

PENGAWASAN MUTU MIKROBIOLOGI AIR MINUM DALAM KEMASAN (AMDK) “AGUARIA” DI PT. INDOTIRTA JAYA ABADI SEMARANG

LAPORAN KERJA PRAKTEK



Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat-syarat guna
memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan

Oleh :

T. CHRESTELLA M.S.

11.70.0020



	PERPUSTAKAAN
	NO. INV : 1047 / KR / TP / C.1
	TGL : 15 September 2014
	PARAF : 

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG**

2013

**PENGAWASAN MUTU MIKROBIOLOGI AIR
MINUM DALAM KEMASAN (AMDK) “AGUARIA”
DI PT. INDOTIRTA JAYA ABADI SEMARANG**

LAPORAN KERJA PRAKTEK

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat-syarat guna
memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan

Oleh :

T. CHRESTELLA M.S.

11.70.0020



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG**

2013

PENGAWASAN MUTU MINUMAN TEH DALAM KEMASAN “INDOTEH CROWN” DI PT. INDOTIRTA JAYA ABADI SEMARANG

Oleh :

T. CHRESTELLA M.S.

NIM 11.70.0020

Program Studi : Teknologi Pangan

**Laporan Kerja Praktek ini telah disetujui dan dipertahankan
di hadapan sidang penguji pada tanggal : 8 Januari 2014**

Semarang, 8 Januari 2014

**Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Katolik Soegijapranata**

Pembimbing Lapangan

PT. INDOTIRTA JAYA ABADI
Jl. ...
Semarang

Phoa Mien Hwa



Dekan

V. Kristian Ananingsih, ST, MSc

Pembimbing Akademik

Inneke Hantoro, S.TP, MSc

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, anugrah, dan penyertaan-Nya sehingga Penulis dapat melaksanakan kerja praktek yang dilakukan pada tanggal 22 Juli 2013 hingga 24 Agustus 2013 di PT. Indotirta Jaya Abadi dan juga dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktek yang berjudul "Pengawasan Mutu Minuman Teh Dalam Kemasan "Indoteh Crown" di PT. INDOTIRTA JAYA ABADI SEMARANG" guna memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknologi Pangan. Kerja Praktek yang telah dilakukan memberikan manfaat bagi Penulis karena menambah pengetahuan serta mendapatkan pengalaman bekerja untuk terjun langsung ke dalam industri pangan.

Seluruh kelancaran dan keberhasilan ini pun tentunya tidak terlepas dari bantuan, arahan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, Penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah memberkati, membimbing dan melindungi penulis baik selama melakukan Kerja Praktek maupun dalam pengerjaan laporan Kerja Praktek.
2. Ibu V. Kristina Ananingsih, ST, MSc selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Unika Soegijapranata.
3. Ibu Inneke Hantoro, S.TP., M.Sc selaku Dosen Pembimbing dan Koordinator Kerja Praktek yang telah memberikan kesempatan dan izin untuk melakukan kegiatan Kerja Praktek di PT. Indotirta Jaya Abadi.
4. Bapak Qenny Jauwhannes selaku Direktur Utama PT. Indotirta Jaya Abadi, Semarang.
5. Bapak Phoa Mien Hwa selaku Manager QC dan L. Hendrika Pratama selaku Kepala Bagian QC yang telah mengijinkan penulis untuk dapat melaksanakan Kerja Praktek di Departemen QC.
6. Ibu Upik selaku Personalia yang telah membantu dalam perijinan pelaksanaan Kerja Praktek penulis dengan bagian QC.
7. Ibu Hidayah selaku Supervisor Bagian FKI *Quality Control Departement* dan Ibu Savitri selaku Supervisor Mikrobiologi yang bersedia memberikan kesempatan untuk

dapat melakukan Kerja Praktek di laboratorium QC, serta mendampingi, membimbing, dan memberikan banyak informasi bagi Penulis selama Kerja Praktek berjalan.

8. Ibu Nur, Bu Cindy, Mas Rian, Mas Adi, Mas Tri, Mas Yoyok, Mas Edi, Mas Mumu dan seluruh karyawan bagian *Quality Control* lainnya yang tidak dapat Penulis sebutkan satu per satu.
9. Orangtua Penulis yang telah memberikan izin, mendukung dan mendoakan Penulis supaya dapat melaksanakan Kerja Praktek di PT. Indotirta Jaya Abadi dan menyelesaikan laporan Kerja Praktek.
10. Semua pihak yang telah memberikan saran maupun kritik dalam pelaksanaan Kerja Praktek maupun dalam penyusunan laporan Kerja Praktek yang tidak dapat Penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan dan penyusunan Laporan Kerja Praktek ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, Penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya bila selama Kerja Praktek maupun dalam penyusunan Laporan Kerja Praktek ini terdapat banyak kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu, Penulis juga mengharapkan adanya saran dan kritik dari para pembaca. Meskipun dapat dikatakan belum sempurna, namun Penulis berharap supaya melalui laporan Kerja Praktek ini dapat bermanfaat dan memberikan pengetahuan baru bagi para pembaca. Terimakasih.

Semarang, 12 Desember 2013

T. Chrestella M.S.

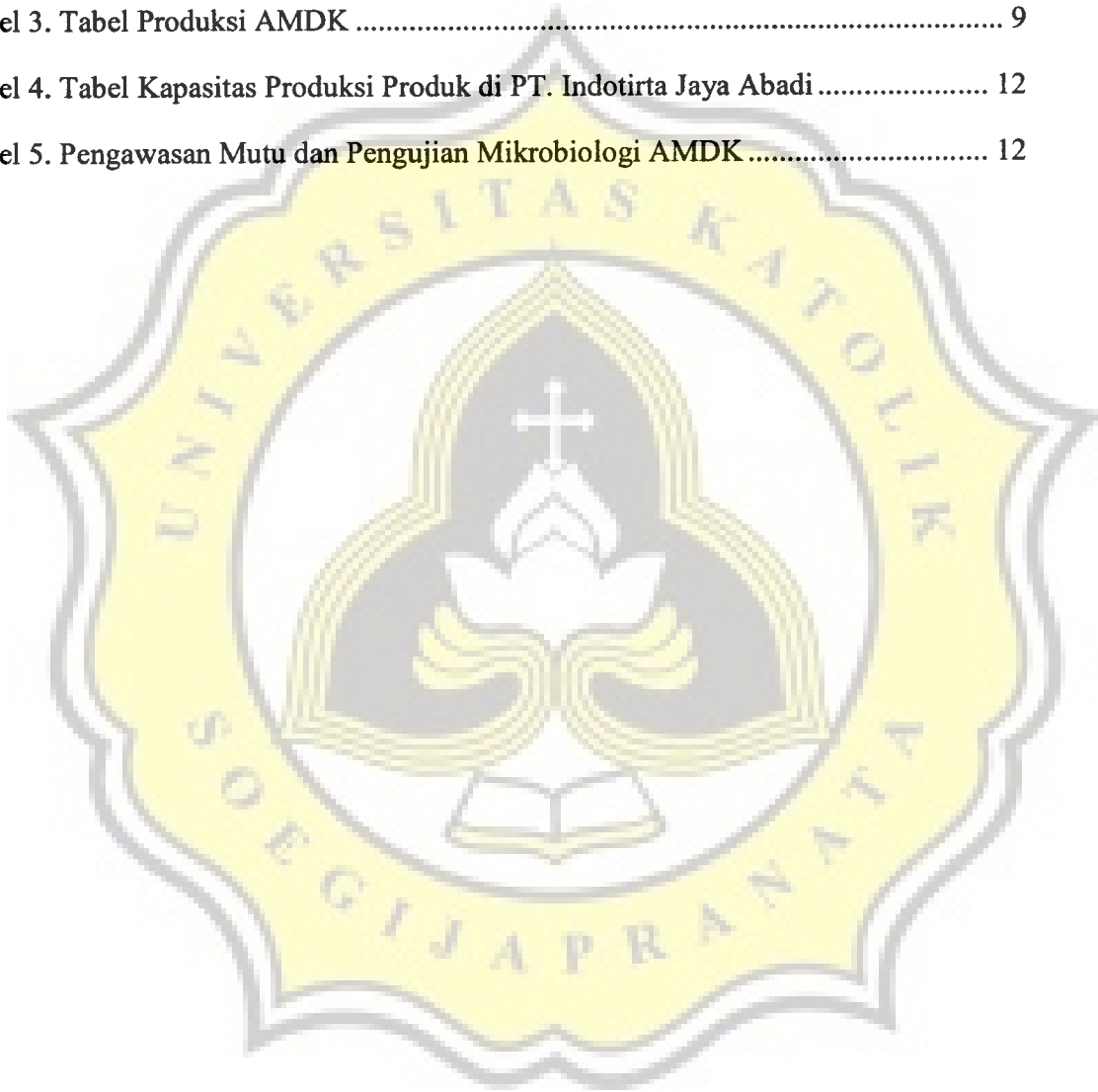
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Kerja Praktek	2
1.2. Tujuan Kerja Praktek	2
1.3. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Kerja Praktek	2
1.4. Metode Pelaksanaan Kerja Praktek.....	2
2. PROFIL PERUSAHAAN	3
2.1. Sejarah Berdirinya Perusahaan.....	3
2.2. Lokasi Perusahaan	5
2.3. Struktur Organisasi Perusahaan	5
2.4. Ketenagakerjaan	6
3. SPESIFIKASI PRODUK	9
3.1. Jenis Produk	9
3.2. Kapasitas Produksi	12
3.3. Strategi Pemasaran	13
4. PROSES PRODUKSI AMDK	14
4.1. Bahan Baku	15
4.2. Pengolahan Air.....	15
4.3. Pengisian Air	18
4.4. Pengkodean	19
4.5. Pemasangan Label dan Seal	19
4.6. Pengemasan Sekunder.....	20
4.7. Penyimpanan di Gudang	20

5. PENGAWASAN MUTU	21
5.1. Pengawasan Mutu oleh QC	21
6. PEMBAHASAN	26
6.1. Pengawasan Mutu AMDK.....	26
6.1.1. Pengujian Mikrobiologi AMDK.....	27
7. KESIMPULAN DAN SARAN	34
7.1. Kesimpulan	34
7.2. Saran	34
8. DAFTAR PUSTAKA.....	35
9. LAMPIRAN	36
9.1. Struktur Organisasi PT. Indotirta Jaya Abadi.....	36
9.2. SNI 01-3553-2006 tentang AMDK	36
9.3. Daftar Penilaian Kerja Praktek	36
9.4. Presensi Kerja Praktek.....	36

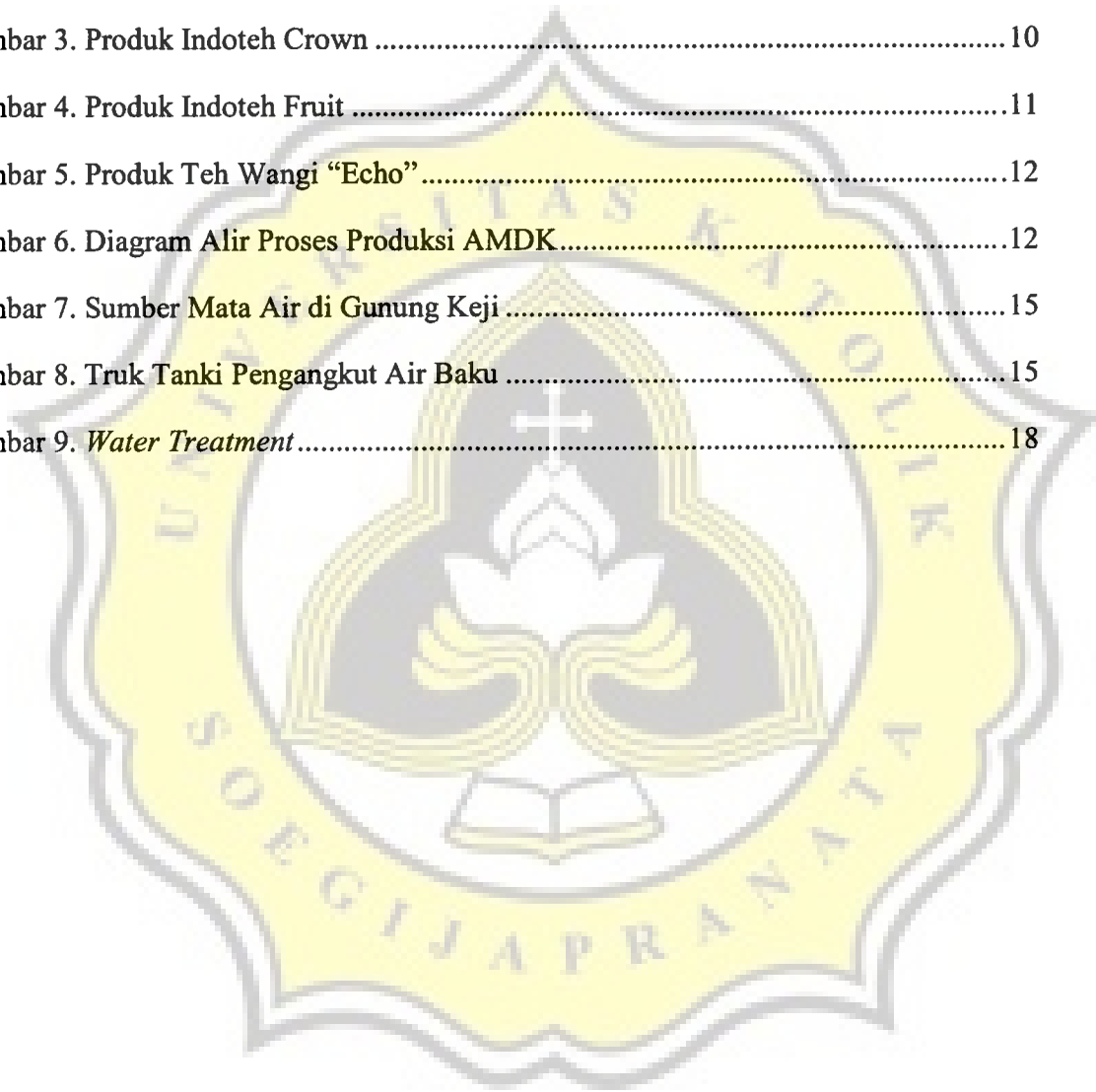
DAFTAR TABEL

Tabel 1. Pembagian Karyawan di PT. Indotirta Jaya Abadi	7
Tabel 2. Pengaturan Jam Kerja Karyawan PT. Indotirta Jaya Abadi.....	8
Tabel 3. Tabel Produksi AMDK	9
Tabel 4. Tabel Kapasitas Produksi Produk di PT. Indotirta Jaya Abadi.....	12
Tabel 5. Pengawasan Mutu dan Pengujian Mikrobiologi AMDK	12



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Lokasi Perusahaan PT. Indotirta Jaya Abadi.....	5
Gambar 2. Produk Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) merk Aguarita dan Segi	9
Gambar 3. Produk Indoteh Crown	10
Gambar 4. Produk Indoteh Fruit	11
Gambar 5. Produk Teh Wangi “Echo”	12
Gambar 6. Diagram Alir Proses Produksi AMDK.....	12
Gambar 7. Sumber Mata Air di Gunung Keji	15
Gambar 8. Truk Tanki Pengangkut Air Baku	15
Gambar 9. <i>Water Treatment</i>	18



1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan industri pangan dewasa ini berlangsung dengan cepat. Perkembangan tersebut tidak terlepas dari adanya dukungan mesin dan peralatan yang semakin canggih, sehingga dapat menghasilkan produk yang semakin baik dan berkualitas. Berbagai pengembangan maupun penemuan baru pun turut mendukung kemajuan industri pangan, misalnya bahan pengemas yang ramah lingkungan, inovasi produk baru, dan sebagainya. Perkembangan industri pangan yang sangat cepat ini menuntut kita sebagai calon pelaku industri pangan, untuk meningkatkan kemampuan dan membekali diri dengan keterampilan yang lebih baik. Dengan demikian kita memiliki kemampuan yang lebih unggul dan siap ketika memasuki dunia kerja.

Kita menyadari bahwa ilmu yang kita dapatkan di bangku perkuliahan belum cukup untuk memahami lebih dalam mengenai industri pangan yang ada di masyarakat. Oleh sebab itu, untuk meningkatkan wawasan dan kemampuan kita, dibutuhkan suatu praktek yang sesungguhnya melalui Kerja Praktek (KP) di lapangan. Dengan melakukan kerja praktek, diharapkan kita dapat mencoba mempraktekkan ilmu yang telah kita pelajari, sekaligus mendapat suatu pembelajaran baru mengenai apa yang sesungguhnya terjadi di lapangan/ industri pangan. Mulai dari pemilihan bahan baku, proses produksi, permasalahan yang terjadi, hingga strategi pemasaran yang merupakan suatu rangkaian dinamika kerja dalam suatu industri pangan.

PT. Indotirta Jaya Abadi dipilih sebagai tempat untuk kerja praktek (KP) karena berperan cukup aktif dalam pasar minuman di Indonesia. Hal ini terbukti dari produk minuman Aguarita dan Indoteh Crown yang telah dikenal secara umum oleh masyarakat luas.

Dalam memproduksi produk-produk minumannya, PT. Indotirta Jaya Abadi terutama menitikberatkan pada pentingnya menjaga kualitas/mutu produk (*product quality*). Pengawasan dan pengontrolan mutu menjadi hal yang sangat penting untuk memastikan keamanan konsumen, sekaligus menjaga kepercayaan konsumen terhadap produk-

produk yang mereka hasilkan. Dengan menyadari pentingnya hal tersebut, maka laporan kerja praktek ini secara khusus difokuskan pada pengontrolan mutu produk Aguaria, terutama dari sisi pengontrolan secara mikrobiologis yang krusial dalam menentukan keamanan produk Aguaria yang hendak dipasarkan dan dikonsumsi oleh masyarakat luas.

1.2. Tujuan Kerja Praktek

Tujuan utama dilaksanakannya kerja praktek ini adalah mempraktekkan ilmu yang telah dipelajari selama perkuliahan, dan mendapat gambaran nyata mengenai hal-hal yang terjadi di dunia kerja. Selain itu mempelajari mengenai sistem pengawasan mutu/ *quality control* mikrobiologi AMDK di PT. Indotirta Jaya Abadi.

1.3. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Kerja praktek ini dilaksanakan selama 3 minggu (21 hari kerja) mulai tanggal 22 Juli 2013 sampai 24 Agustus 2013 di PT. Indotirta Jaya Abadi yang terletak di Semarang.

1.4. Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan yang dilakukan selama melakukan kerja praktek di PT. Indotirta Jaya Abadi adalah metode pengamatan langsung, diskusi, wawancara, analisa data dan partisipasi dalam kegiatan produksi dan pengawasan mutu. Selain itu juga dilakukan studi pustaka sehubungan dengan proses pembuatan laporan ini.

2. PROFIL PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Perusahaan

PT. Indotirta Jaya Abadi didirikan oleh Oenny Jauwhannes pada 25 April 1984. Pabrik pertama terletak di Jalan Sriwijaya No. 42 Semarang dengan luas area 1.000 m². Pada awal mula berdirinya perusahaan, produk pertama yang diproduksi adalah teh dalam botol dengan merk “Indoteh Crown”. Teh ini membidik pangsa pasar Jawa Tengah dan masih diproduksi secara manual.

Pada tahun 1985 pabrik PT. Indotirta Jaya Abadi berpindah tempat ke Jalan Majapahit Km 11 No. 769 Semarang dengan luas area 2 hektar, luas area bangunan 1.200 m². Bisnis ini terdaftar sebagai produsen minuman ringan dengan akte Notaris H Panji Surya No. 19. Seiring dengan makin meningkatnya permintaan pasar, maka perusahaan pun semakin memperluas area pabrik guna meningkatkan produksi. Hingga saat ini luas pabrik telah mencapai 7,2 hektar. Selain “Indoteh Crown”, perusahaan kemudian melakukan diversifikasi produk dengan memproduksi Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) dengan merk dagang “Aquaria”, yang pada tahun 1993 merk “Aquaria” berganti menjadi merk “Aguaria” yang hingga kini digunakan. Pada tahun 1985, Indotirta juga meluncurkan teh wangi “Echo” dan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) dengan merk “Aguaria” dalam kemasan galon dan botol PET 500 ml, 600 ml, dan 1500 ml. Kesuksesan produk ini tidak hanya berhenti sampai dalam pasar nasional saja, namun pada tahun 1992 produk “Aguaria” telah berhasil menembus pasar ekspor ke Singapura dan Vietnam.

Sebagai salah satu strategi dalam pemasaran, perusahaan terus mengembangkan berbagai diversifikasi prodduk. Pada tahun 1996 dilakukan diversifikasi merk AMDK yaitu Himalaya, Higen’s, Toyoo, dan Sega, serta pada tanggal 25 Juli 2006 dengan merk Ikhlas. Untuk memenuhi kebutuhan konsumen, PT. Indotirta Jaya Abadi mengembangkan variasi produk minuman ringan yaitu pada tahun 1988, Indotirta memproduksi AMDK dalam kemasan *cup* 220 ml yang kemudian pada tahun 2000 diganti dalam kemasan *cup* 240 ml. Lalu, pada tahun 2002 diproduksi AMDK dalam kemasan botol 330 ml. Pada tahun 2004 diluncurkan “Indoteh Fruit”, tahun 2006 juga

dimunculkan “Fast Tea”, dan pada tahun 2008 diproduksi “Sega Frut” dalam kemasan *cup* 185 ml.

Sebagai bentuk nyata kebijakan PT. Indotirta Jaya Abadi untuk memelihara dan meningkatkan mutu, berikut beberapa sertifikasi yang berhasil diperoleh :

1. Pada tahun 1995 PT. Indotirta Jaya Abadi memperoleh sertifikat SNI tahun 1996 yang telah *diupgrade* menjadi tahun 2006.
2. Pada tahun 1996 PT. Indotirta Jaya Abadi menerapkan Sistem Manajemen Mutu SNI diimplementasikan dengan mengacu pada manajemen mutu ISO 9002/1994. Pada tahun 1998 diterapkan Sistem Manajemen Mutu ISO 9002/1994; mulai tahun 2003 Sistem Manajemen Mutu ISO 9002/2000 mulai dikembangkan. Pada tahun 2010 PT. Indotirta Jaya Abadi melakukan peningkatan manajemen mutu dengan mengacu SMM ISO 9001:2008. Penerapan sistem manajemen mutu ISO 9001:2008 di PT. Indotirta Jaya Abadi meliputi area AMDK, Indoteh, HRD, Umum, QC, Teknik, R&D, Gud. Jadi, Gud. Bahan Baku, Pembelian, Marketing, dan PPIC.
3. Pada tahun 1998, perusahaan ini mendapat sertifikat GS1 (*barcode*) dan menjadi anggota Asosiasi Teh Indonesia (ATI).
4. Pada tahun 1999, perusahaan ini menjadi anggota *International Bottled Water Association* (IBWA).
5. Pada tahun 2001, secara resmi PT. Indotirta Jaya Abadi menjadi anggota Aspadin (Asosiasi Pengusaha Air Minum Dalam Kemasan Indonesia)
6. Produk - produk PT. Indotirta Jaya Abadi mendapatkan sertifikat Halal pada tahun 2002
7. Sebagai upaya untuk ikut melestarikan dan menjaga lingkungan hidup maka pada tahun 2006 diperoleh sertifikat ISO 14001:2005.
8. Pada tahun 2008, PT. Indotirta Jaya Abadi mendapatkan Penghargaan Bintang Dua Keamanan Pangan dari BPOM.
9. Pada tahun 2009, PT. Indotirta Jaya Abadi masuk sebagai nominasi SNI award sebagai perusahaan yang konsisten menerapkan SNI.

2.2 Lokasi Perusahaan

PT. Indotirta Jaya Abadi terletak di Jalan Majapahit Km 11 Nomor 769, Penggaron, Semarang, dengan luas area 7,2 hektar. Perusahaan ini berbatasan dengan Supermarket GIANT di sebelah Utara, kompleks Perumahan Plamogan Indah di sebelah Selatan, PT. Belgindo Raya di sebelah Timur dan PT. Indomulti Plasindo di sebelah Barat. Pemilihan lokasi ini sudah memperhitungkan berbagai aspek seperti dekat dengan jalur transportasi Pantura yang merupakan area pemasaran sebagian besar produk PT. Indotirta Jaya Abadi, lokasi lahan yang masih banyak sehingga perusahaan dapat memperluas lahan dan meningkatkan aktivitas produksi, dan sebagainya.



Gambar 1. Lokasi pabrik PT. Indotirta Jaya Abadi

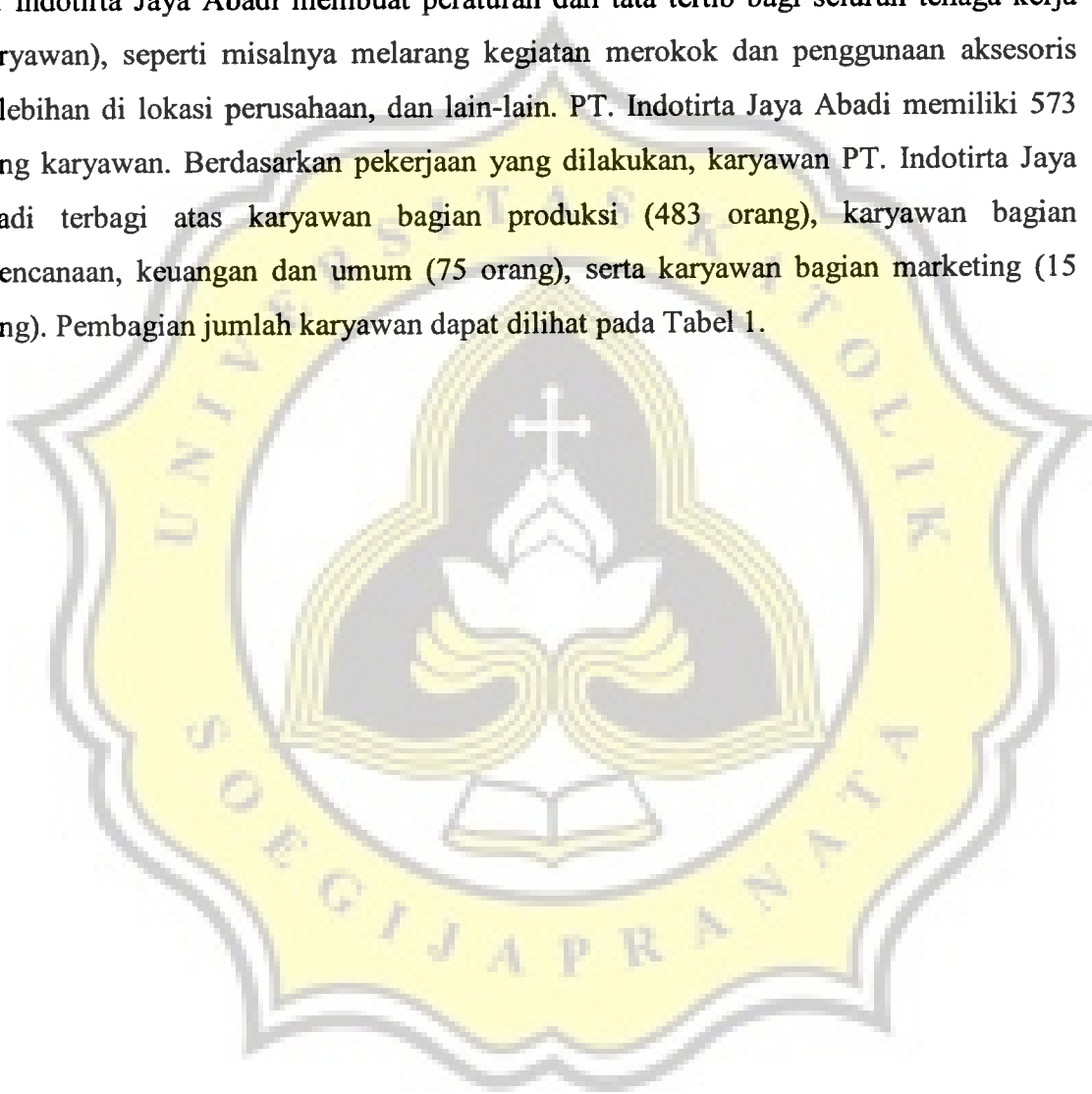
2.3 Struktur Organisasi Perusahaan

PT. Indotirta Jaya Abadi dipimpin oleh seorang Presiden Direktur yang membawahi Direktur Manajer. Dalam menjalankan tugasnya, Direktur Manajer dibantu oleh beberapa Kepala Bagian yang terdiri dari Kepala Bagian PPIC (*Product Planning Inventory Control*), Kepala Bagian Pembelian, Kepala Bagian Batang, Kepala Bagian HRD (*Human Resource Development*), dan Sekretaris. Direkur Manajer dan masing-masing Kepala Bagian tersebut membawahi Direktur Operasional, Manajer Umum Pemasaran, Penanggungjawab Keuangan, Manajer Pengembangan, dan Wakil

Manajemen. Bagan lengkap dari struktur organisasi PT. Indotirta Jaya Abadi dapat dilihat pada lampiran 1.

2.4 Ketenagakerjaan

Disiplin kerja merupakan faktor yang sangat menentukan dan kunci keberhasilan dalam mencapai tujuan perusahaan. Sebagai cara memastikan terjaminnya disiplin kerja, maka PT. Indotirta Jaya Abadi membuat peraturan dan tata tertib bagi seluruh tenaga kerja (karyawan), seperti misalnya melarang kegiatan merokok dan penggunaan aksesoris berlebihan di lokasi perusahaan, dan lain-lain. PT. Indotirta Jaya Abadi memiliki 573 orang karyawan. Berdasarkan pekerjaan yang dilakukan, karyawan PT. Indotirta Jaya Abadi terbagi atas karyawan bagian produksi (483 orang), karyawan bagian perencanaan, keuangan dan umum (75 orang), serta karyawan bagian marketing (15 orang). Pembagian jumlah karyawan dapat dilihat pada Tabel 1.



Tabel 1. Jumlah Karyawan di PT. Indotirta Jaya Abadi

Bagian	Karyawan	Jumlah
Produksi	Staff	3
	AMDK (Air Minum Dalam Kemasan)	213
	<i>Waitress</i>	5
	Galon	39
	<i>Husky-Sidel</i>	33
	Indoteh	134
	Teknik	19
	<i>Quality Control</i>	15
	Gudang Bahan	6
	Spare Part	1
	Gudang Jadi	11
	<i>Research and Development</i>	3
	<i>Personal Production Internal Control (PPIC)</i>	1
Marketing	Staff	9
	Promosi	2
	Administrasi	2
	Ekspedisi	2
Perencanaan, Keuangan, dan Umum	Staff	2
	Keuangan	3
	<i>Accounting</i>	3
	Pajak	1
	<i>Editorial Development Program</i>	1
	HRD-Personalia	3
	<i>Purchasing</i>	3
	Umum	59
	Total	573

Sedangkan berdasarkan jam kerja, karyawan PT. Indotirta Jaya Abadi terbagi menjadi dua yaitu karyawan staff & administrasi kantor dan bagian produksi. Pengaturan jam kerja di PT Indotirta Jaya Abadi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaturan Jam Kerja PT. Indotirta Jaya Abadi

Jabatan	Hari	Jam Kerja	Jam Istirahat
Karyawan Staff dan Administrasi Kantor	Senin-Jumat	08.00 – 16.00	12.00 – 13.00
	Sabtu	08.00 – 13.00	-
Bagian Produksi	Senin-Jumat	Shift I 07.00 – 15.00	12.00 – 13.00
		Shift II 15.00 – 23.00	20.00 – 21.00
		Shift III 23.00 – 07.00	03.00 – 04.00
		Shift I 07.00 – 12.00	
		Shift II 12.00 – 17.00	
		Shift III 17.00 – 22.00	
	Sabtu	Shift IV 22.00 – 03.00	

Perusahaan sangat memperhatikan keselamatan tenaga kerja atau karyawannya. Dengan adanya jaminan keselamatan bagi karyawan-karyawannya diharapkan akan mampu memotivasi karyawan untuk bekerja dengan sebaik-baiknya. PT. Indotirta Jaya Abadi menyediakan fasilitas untuk penanganan masalah keselamatan karyawan, antara lain adalah:

1. Pemberian alat-alat keselamatan berupa topi, masker bagi semua pekerja, sepatu dan pakaian kerja bagi karyawan.
2. Penyediaan alat pemadam kebakaran yang disesuaikan dengan material atau bahan serta tempat yang mudah dan rawan kebakaran tersebut.

Dalam upayanya untuk menunjang kesejahteraan karyawan, PT. Indotirta Jaya Abadi memberikan beberapa fasilitas kepada karyawannya yang berupa tunjangan makan, pemberian insentif, asuransi kesehatan, seragam kerja, alat kerja, dan tempat ibadah.

3. SPESIFIKASI PRODUK

3.1 Jenis Produk

- **Air Minum Dalam Kemasan (AMDK)**

Dahulu sebenarnya PT. Indotirta Jaya Abadi memproduksi 6 merk AMDK yaitu Aguaria, Sega, Himalaya, Higen's, Toyoo, dan Ikhlas. Namun, hanya produk dengan merk Aguaria dan Sega yang masih diproduksi hingga saat ini. Berikut ini merupakan tabel produksi AMDK (Aguaria dan Sega) dilihat dari jenis kemasan dan volume yang diproduksi yang dapat dilihat Tabel 3.

Tabel 3. Tabel Produksi AMDK

Jenis Kemasan	Merk	Volume yang Diproduksi
Cup	Aguaria	240 ml
	Sega	240 ml
Botol	Aguaria	330 ml
		500 ml
		600 ml
		1500 ml
	Sega	330 ml
		600 ml
		1500 ml
Galon	Aguaria	19 liter

Produk AMDK merk “Aguaria” dan “Sega” dengan berbagai macam kemasan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Produk AMDK merk “Aguaria” dan “Sega”

Produk air minum Segi dan Aguaria sebenarnya sama, hanya diberi merk berbeda sebagai startegi pemasaran untuk memenuhi kebutuhan pasar. Untuk kemasan *cup*, menggunakan *polypropylene* (PP) sedangkan untuk kemasan botol, menggunakan *polyethylene terephthalate* (PET). Sedangkan untuk kemasan galon, menggunakan *polycarbonate*.

- **Indoteh**

Teh telah dikonsumsi setiap hari oleh masyarakat dunia. Perubahan gaya hidup tersebut dan tuntutan masyarakat yang serba praktis dan instan mendorong PT. Indotirta Jaya Abadi untuk menyajikan Minuman Teh Dalam Botol. PT. Indotirta Jaya Abadi memproduksi 2 produk Indoteh yaitu Indoteh Crown dan Indoteh Fruit.

A. Indoteh Crown

Indoteh Crown merupakan teh wangi yang dikemas menggunakan botol kaca dengan volume 240 ml. Kemasan botol kaca ini digunakan sehingga produk yang dihasilkan menjadi kedap udara, steril, mudah disajikan, dan mampu bertahan 1 tahun. Gambar Indoteh Crown yang diproduksi oleh PT. Indotirta Jaya Abadi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Indoteh Crown

B. Indoteh Fruit

Indoteh Fruit adalah minuman ekstrak *black tea* dan *green tea* dengan aroma buah. Indoteh Fruit dikemas dalam botol kaca ukuran 215 ml yang merupakan kemasan kedap udara yang sangat baik untuk minuman, dan lebih higienis. Indoteh Fruit menyajikan 5 varian rasa yaitu apel, blackcurrant, jambu biji, lemon, dan belimbing. Gambar Indoteh Fruit yang diproduksi oleh PT. Indotirta Jaya Abadi dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Indoteh Fruit

- **Teh Echo**

Diversifikasi produk lainnya yang dihasilkan oleh PT. Indotirta Jaya Abadi adalah teh wangi dengan merk dagang “Teh Echo”. Teh Echo telah tersedia dalam 7 varian rasa, yaitu wangi melati (jasmine), Echo hijau, Echo kuning, Echo *orange*, Echo Coklat, Echo Biru Lampung, dan Echo Biru Merah. Teh wangi Echo dikemas dengan bungkus ukuran 40 gram dan 80 gram. Teh Echo mampu bertahan hingga 1 tahun. Gambar Teh Wangi Echo yang diproduksi oleh PT. Indotirta Jaya Abadi dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Teh Wangi Echo

3.2 Kapasitas Produksi

Untuk tiap produk yang diproduksi di PT. Indotirta Jaya Abadi memiliki kapasitas produksi yang berbeda-beda. Kapasitas tiap produk yang diproduksi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kapasitas Produksi Produk di PT. Indotirta Jaya Abadi

Produk	Keterangan	Kapasitas produksi
AMDK	kemasan <i>cup</i> dengan 26 line produksi	650 karton/jam
	kemasan <i>cup</i> dengan 16 line produksi	400 karton/jam
	kemasan botol volume 330 ml	425 karton/jam
	kemasan botol volume 500 ml	425 karton/jam
	kemasan botol volume 600 ml	425 karton/jam
	kemasan botol volume 1500 ml	875 karton/jam
	kemasan galon	1000 galon/jam
Indoteh Crown		9000 botol/jam
Indoteh Fruit		9000 botol/jam

Untuk kemasan *cup* 1 karton berisi 48 *cup*, untuk kemasan botol volume 330 ml 1 karton berisi 24 botol, untuk kemasan botol volume 500 dan 600 ml 1 karton berisi 24 botol, dan untuk kemasan botol volume 1500 ml 1 karton berisi 12 botol.

3.3 Strategi Pemasaran

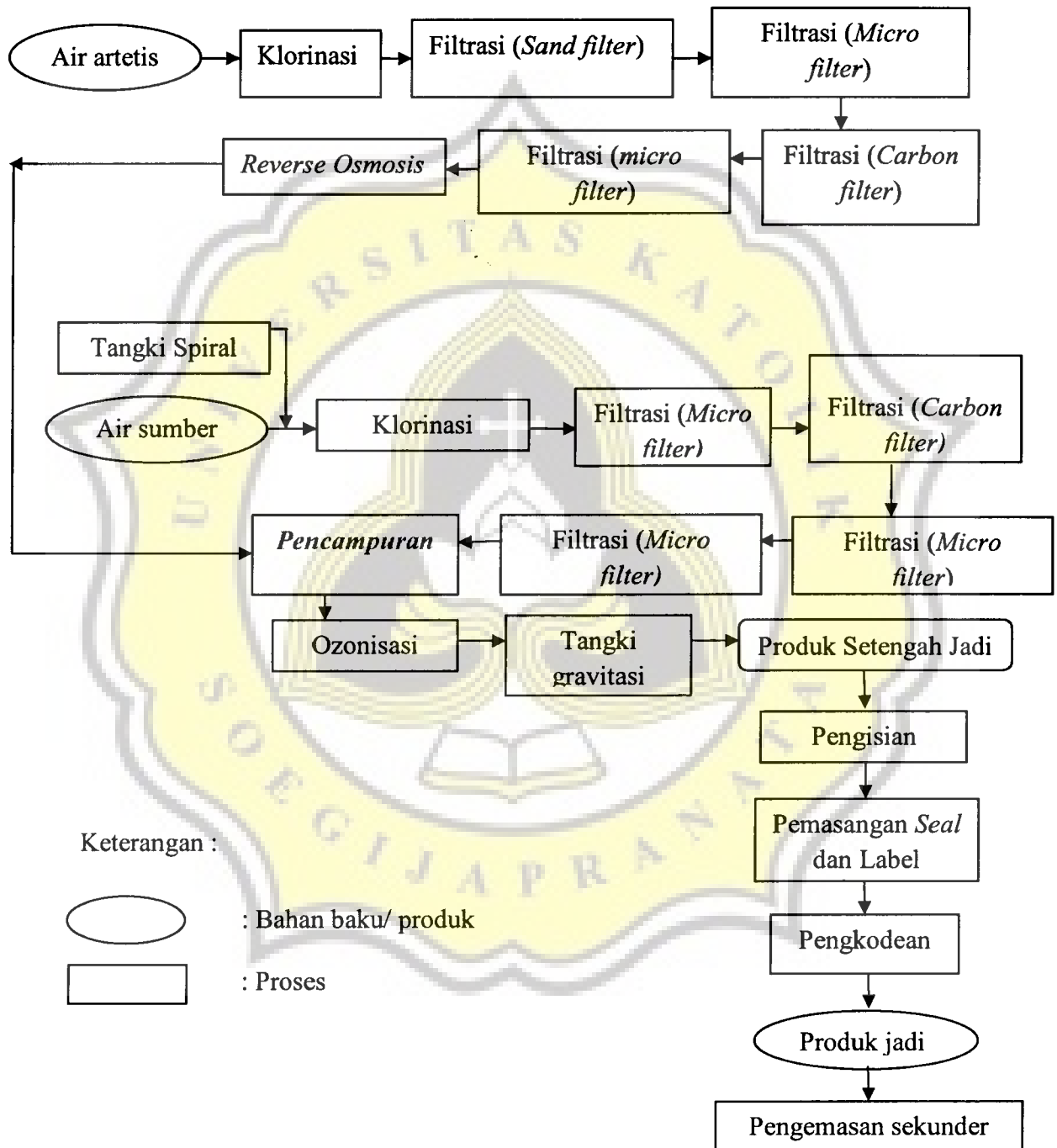
Terdapat beberapa strategi pemasaran yang dilakukan oleh PT. Indotirta Jaya Abadi. Pertama, memastikan produk mudah terjangkau oleh masyarakat. Semua produk minuman PT. Indotirta Jaya Abadi membidik pangsa pasar semua kalangan. Oleh karena itu, perusahaan memastikan agar produk mereka dapat tersedia di berbagai tempat sehingga mudah menjangkau semua pasar. Sebagai bentuk realisasinya, PT. Indotirta Jaya Abadi membuka berbagai anak cabang di berbagai daerah di Indonesia. Anak cabang tersebut meliputi PT. Indotirta Sejuk Abadi di Sukabumi untuk menjangkau masyarakat Indonesia bagian barat dan PT. Mitra Kian Mandiri di Makassar untuk menjangkau masyarakat Indonesia bagian Timur. Sedangkan untuk PT. Indotirta Jaya Abadi sendiri menjangkau masyarakat Indonesia bagian tengah dan masyarakat luar negeri karena menyediakan produk ekspor seperti untuk negara Singapura dan Vietnam.

Kedua, memastikan ketersediaan produk di pasar. Sebagai salah satu cara bersaing dengan produk lain yang sejenis di pasaran, perusahaan memastikan ketersediaan jumlah produk. Hal ini supaya perusahaan dapat mengambil kesempatan bila produk pesaing mereka sedang lemah karena jumlahnya tidak mencukupi. Hal ini tentunya juga didukung dari mutu dan kualitas yang selalu dijaga dan dikontrol dengan ketat. Kualitas juga terus ditingkatkan selama 26 tahun bergerak di industri pangan Indonesia sehingga kepercayaan konsumen tetap terjaga.

Ketiga, strategi pemasaran dengan menggunakan iklan. Dalam pemasarannya, perusahaan tidak begitu besar-besaran melakukan pemasaran melalui iklan televisi namun lebih dilakukan melalui *retailer*, seperti warung, mini market, dan supermarket yang dijadikan tempat untuk menjual produk. Strategi pemasaran juga dilakukan dengan mencantumkan label produk di sarana umum seperti bus kota dan di restoran-restoran serta hotel di hampir semua daerah, terutama di Semarang. Strategi keempat yaitu menawarkan harga produk yang relatif bersaing. Dengan harga yang relatif lebih murah dari produk-produk sejenis yang juga sudah memiliki nama, dengan didukung kualitas serta inovasi yang dilakukan, respon pasar yang didapatkan semakin meningkat dan merupakan strategi untuk menjaga persaingan dengan kompetitor lain.

4. PROSES PRODUKSI

Proses produksi AMDK yang dilakukan di PT. Indotirta Jaya Abadi dilakukan dalam beberapa tahapan. Berikut ini merupakan diagram alir proses produksi AMDK yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram Alir Proses produksi AMDK

4.1. Bahan Baku

PT. Indotirta Jaya Abadi menggunakan mata air yang berasal dari Gunung Keji, Ungaran dan air artesis sebagai bahan baku pembuatan AMDK. Air baku pegunungan diangkut dengan menggunakan truk tangki yang terbuat dari *stainless steel* dengan kapasitas 5000 liter (Gambar 7 dan Gambar 8). Setelah tiba di PT. Indotirta Jaya Abadi, air di uji oleh QC analis mengenai kandungan klorin, nitrit, sianida, bau, warna, *total dissolved solid* (TDS), kekeruhan, dan pH. Apabila memenuhi syarat, maka air kemudian dituang ke dalam bak air sumber (bak penampungan), untuk selanjutnya masuk ke proses *water treatment*.



Gambar 7. Sumber Mata Air di Gunung Keji



Gambar 8. Truk Tangki Pengangkut Air Baku

4.2. Pengolahan Air

Alur proses produksi AMDK dibagi menjadi 2, yaitu pada pengolahan air gunung dan artesis. Setelah masing-masing air diolah sesuai prosesnya, maka kedua air tersebut bisa dicampur dan mengalami proses pengolahan selanjutnya.

1. Pengolahan Sumber Air Artesis

Pertama-tama air artesis/ sumur mengalami proses klorinasi yang berfungsi sebagai desinfektan untuk membunuh mikroorganisme. Selanjutnya air masuk ke dalam *sand filter*. Di dalamnya dilakukan penyaringan air menggunakan pasir silika. Prinsipnya adalah meletakkan pasir silika di atas *strainer*, kemudian air didorong dengan pompa,

lalu air yang lolos saringan merupakan air yang bebas dari kontaminan fisik. Agar penyaringan berjalan dengan baik, dilakukan perawatan berupa proses pencucian yang dilakukan seminggu sekali pada saat produksi berhenti dengan kondisi alat terpasang. Proses ini dilakukan dengan cara melakukan pencucian terlebih dahulu dengan arah aliran terbalik untuk membersihkan kotoran yang terperangkap di dalam saringan, baru kemudian dibilas dengan pencucian biasa. Tahapan selanjutnya adalah menyaring air menggunakan *micro filter* yang berfungsi untuk menyaring mikroorganisme yang masih ada dalam air sehingga menghasilkan air yang bebas mikroorganisme. Kemudian air difiltrasi dengan *carbon filter* yang merupakan karbon aktif untuk menyerap racun, bau, rasa, dan warna yang ditimbulkan akibat klorinasi. Apabila karbon sudah jenuh (tidak dapat menyerap lagi), maka bisa diaktifkan kembali dengan cara diuapi (*steam*). Hal ini agar senyawa-senyawa yang telah terserap dapat terbangun dan membuka pori-pori butiran karbon. Proses filtrasi *carbon filter* menggunakan bahan padatan hitam yang dibuat dari pemanasan secara lambat pada kondisi hampa udara. Bahan baku pembuatan karbon aktif adalah arang tempurung kelapa, batu bara, kulit kenari atau kayu aras yang nantinya akan menghasilkan luas permukaan sekitar 500-1000 m² untuk setiap 1 gram karbon aktif. Semakin luas permukaan karbon aktif, semakin tinggi kapasitas absorpsinya. Air selanjutnya masuk ke tahap *reverse osmosis*. Pada tahap ini terjadi proses pemisahan mineral yang ada dalam air artesis. Ini merupakan tahap terakhir sebelum akhirnya air artesis ini akan dicampur dengan air baku dari pegunungan.

2. Pengolahan Sumber Air Pegunungan

Air baku mula-mula dituang di bak air sumber atau bak penampungan klorinasi dilakukan untuk desinfeksi sehingga dapat membunuh mikroorganisme. Kemudian air masuk ke tahap filtrasi dengan *micro filter* yang berfungsi untuk menyaring mikroorganisme yang masih ada dalam air sehingga menghasilkan air yang bebas mikroorganisme. Kemudian air difiltrasi dengan *carbon filter* yang merupakan karbon aktif yang berfungsi untuk menyerap racun, bau, rasa, dan warna yang ditimbulkan akibat klorinasi. Apabila karbon sudah jenuh (tidak dapat menyerap lagi), maka bisa diaktifkan kembali dengan cara diuapi (*steam*). Hal ini agar senyawa-senyawa yang telah terserap dapat terbangun dan membuka pori-pori butiran karbon. Semakin luas permukaan karbon aktif, semakin tinggi kapasitas absorpsinya.

➤ Setelah air artesis dan air pegunungan mengalami proses masing-masing, selanjutnya dilakukan pencampuran kedua air tadi menggunakan *statif mixer*, lalu air yang sudah tercampur diozonisasi. Akhirnya didapatkan produk setengah jadi yang selanjutnya diisikan ke dalam kemasan primer, dipasangkan *seal* dan label, diberi kode, dan dilakukan pengemasan sekunder.

1. Pencampuran

Pada tahap ini dilakukan pencampuran air artesis dan air sumber yang telah melalui proses awal untuk mencapai air yang baku yang diinginkan. Pencampuran dilakukan menggunakan *statif mixer*.

2. Ozonisasi

Air selanjutnya diinjeksi dengan ozon (O_3) yang berfungsi sebagai germisida potensial. Ozon bersifat stabil dan cepat terurai menjadi oksigen sehingga tidak berbahaya untuk kesehatan, serta dapat memberi kesegaran pada air minum. Tujuan diberikannya injeksi ozon pada AMDK adalah sebagai desinfektan yang akan membunuh mikroba yang berasal dari sumber air. Setelah dicampur, terjadi desinfeksi air dengan reaksi sebagai berikut : $O_3 + H_2O \rightarrow H_2O + O_2 + O^-$, di mana O^- berfungsi sebagai desinfektan, sedangkan O_2 akan memberi kesegaran pada air.

Air minum yang masih mengandung ozon tidak boleh langsung diminum karena dapat menimbulkan iritasi pada tenggorokan. Hal ini karena ozon membutuhkan waktu agar bisa terurai menjadi oksigen, sedangkan pada produk AMDK "Aguaria" dibutuhkan waktu sekitar 4 jam untuk terurainya ozon.

3. Tangki Gravitasi

Produk setengah jadi hasil dari proses ozonisasi akan masuk ke tangki gravitasi untuk menampung air sebelum dialirkan ke bagian produksi AMDK dan sebagian masuk ke tangki cucian untuk mencuci botol sebelum diisi.

Berikut merupakan *water treatment* yang terdapat di PT. Indotirta Jaya Abadi yang dapat dilihat di Gambar 9.



Gambar 9. *Water Treatment*

4.3. Pengisian Air

Setelah proses *water treatment* selesai, air dialirkan ke ruang pengisian untuk dikemas ke dalam *cup* plastik, dan botol. Proses pengisian air ke dalam kemasan merupakan bagian terpenting dalam proses produksi AMDK, hal ini karena berkaitan dengan kemungkinan terjadinya kontaminasi yang muncul setelah proses *water treatment*. Oleh karena itu, proses pengisian ini hanya dilakukan dalam kondisi ruang yang standar dengan persyaratan produksi AMDK.

Proses pengisian AMDK ke dalam botol awalnya dilakukan dengan mencuci botol menggunakan air produk. Botol tersebut kemudian diisi dengan air produk yang berasal dari tangki gravitasi dan diberi tutup dengan bantuan mesin *capper*. Setelah itu botol keluar dari ruang produksi dan melewati lampu visual untuk diamati ada tidaknya kotoran dalam air produk. Selain itu lampu visual juga berfungsi untuk mengetahui apakah volume air produk dalam botol telah sesuai dengan standar atau belum.

Perbedaan pengisian AMDK *cup* dan botol terletak pada perlakuan awal kemasan kosongnya. Pada AMDK botol, awalnya dilakukan pencucian dan pembilasan botol sebelum diisi dengan air produk. Namun pada AMDK *cup*, sebelum *cup* diisi dengan air produk, awalnya *cup* dari *supplier* ditata di dalam *dispenser*. Kemudian, *cup-cup* plastik tersebut diisi dengan air produk lalu dilewatkan pada mesin perekat *lid* yang memiliki dua pemanas dengan suhu berbeda. Sebelum *lid* menempel pada kemasan, *lid* terlebih dahulu disinari dengan sinar UV untuk meminimalkan kontaminasi yang ada. Pemanas I pada *lid* berfungsi untuk menempelkan *lid* pada mulut *cup*, sedangkan pemanas II berfungsi untuk merekatkan *lid* agar melekat lebih kuat pada mulut *cup*. Setelah itu, produk AMDK *cup* yang sudah tertutup *lid* tadi dilewatkan pada mesin pemotong yang

berfungsi memotong *lid* sesuai dengan ukuran *cup*. Produk selanjutnya dilewatkan lampu UV yang berfungsi untuk meminimalkan kontaminasi. Setelah itu dilewatkan lampu inspeksi yang berfungsi untuk mengontrol ada tidaknya kotoran pada produk akhir. Apabila produk AMDK sudah lolos maka langkah selanjutnya adalah memberikan kode pada kemasan.

4.4. Pengkodean

Pengkodean adalah pemberian kode produksi dan tanggal kadaluarsa produk dengan menggunakan mesin *jet ink printer*. Fungsi pemberian kode ini adalah untuk menunjukkan tanggal kadaluarsa, jam saat produksi, dan mesin yang digunakan saat produksi AMDK. Untuk mengetahui tanggal produksi dari suatu produk, tanggal yang tertera pada kemasan tinggal dikurangi 2 tahun karena masa kadaluarsa untuk produksi AMDK ini adalah selama 2 tahun. Pemberian kode ini sudah secara otomatis sehingga dapat menyesuaikan sendiri dengan tanggal dan jam saat produksi tersebut.

Pada setiap produk PT. Indotirta Jaya Abadi tertera kode produksi , sebagai berikut :

- | |
|--------|
| 123456 |
| 7890 A |
- Angka 1 & 2 menunjukan tanggal kadaluarsa, angka 3 & 4 menunjukan bulan kadaluarsa, angka 5 & 6 menunjukan tahun kadaluarsa, angka 7 & 8 menunjukan jam produksi, angka 9 & 0 menunjukan menit produksi, sementara huruf A menunjukan kode mesin
 - Posisi kode produksi pada produk : kemasan cup pada *bottom*/dasar cup, botol plastik pada leher botol.
 - Kode produksi pada karton : angka 1 & 2 menyatakan tanggal produksi, angka 3 & 4 menyatakan bulan produksi, serta angka 5 & 6 menyatakan tahun kadaluarsa.

4.5. Pemasangan Label dan Seal

Pemasangan *capseal*, label, dan *handle* (khusus untuk produk 1500 ml) dilakukan dengan bantuan *steamer*. Penggunaan *steamer* ini berfungsi untuk merekatkan label agar benar-benar melekat dengan baik pada kemasan. Proses perekatan label ini disebut dengan proses *shrinking*.

4.6. Pengemasan sekunder

Proses pengemasan yang dilakukan pada AMDK ada 2 macam yaitu pengemasan primer dan sekunder. Keduanya merupakan proses penting untuk mencegah kontaminasi pada produk. Pengemas primer yang dipakai adalah *cup* dan botol yang langsung bersentuhan dengan produk. Sedangkan pengemas sekunder yang dipakai adalah karton.

4.7. Penyimpanan di Gudang

Semua produk jadi dikemas dengan kemasan sekunder (karton), produk AMDK selanjutnya disimpan di gudang penyimpanan, dan dipasarkan setelah ada informasi lolos pengujian dari QC.

PT. Indotirta Jaya Abadi memiliki gudang bahan dan gudang produk jadi.

- Gudang bahan digunakan untuk menyimpan bahan-bahan yang sebelumnya telah melewati pemeriksaan oleh analis *incoming material* pada divisi *Quality Control*. Barang yang biasa disimpan dalam gudang ini adalah bahan baku dari *supplier* maupun dari distributor seperti *cup*, sedotan, kardus, tutup botol, label, dll.
- Gudang produk jadi berfungsi untuk menyimpan produk-produk AMDK *cup* dan botol yang siap untuk dijual ke pasaran.

5. PENGAWASAN MUTU

5.1. Pengawasan Mutu oleh QC

Pengawasan mutu suatu produk (*product quality*) sangat diperlukan dari sistem produksi agar keamanan konsumen dapat terjamin. Pengawasan mutu yang dilakukan pada AMDK meliputi pengujian kimia, fisika dan mikrobiologi. Pengujian kimia meliputi kandungan klorin, nitrit, sianida, TDS, dan pH. Pengujian fisika meliputi bau, warna, dan kekeruhan dari air. Namun, pada laporan ini akan difokuskan pada pengawasan mutu mikrobiologi AMDK yang meliputi pengujian Angka Lempeng Total, jamur, coliform, dan *Escherichia coli*. Pengawasan mutu dilakukan oleh divisi *Quality Control* (QC) bagian mikrobiologi sejak dari bahan baku hingga menjadi produk jadi. QC mikrobiologi ini bertugas melakukan pengujian, memberikan arahan tindakan yang harus dilakukan apabila hasil uji tidak memenuhi standar, menginformasikan bagian *water treatment* dan produksi mengenai kualitas proses produksi untuk perbaikan sanitasi, membuat laporan harian dan bulanan mikrobiologi retur produk AMDK dari distributor, serta membuat skala prioritas perawatan mingguan yang harus dilakukan dan mendistribusikan ke bagian terkait.

Pengawasan mutu mikrobiologi AMDK diterapkan mulai dari air baku, produk setengah jadi, produk jadi, udara di ruang pengisian dan penataan botol, operator dan peralatan, hingga bahan kemas. Secara umum tahapan yang dilakukan untuk pengawasan mutu tersebut meliputi sterilisasi alat menggunakan autoklaf dan oven, pengambilan sampel, sterilisasi media, sterilisasi ruangan inokulasi, inokulasi, inkubasi, dan perhitungan hasil dengan metode *Total Plate Count*. Jenis pengujian mikrobiologi AMDK untuk setiap produk dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengawasan Mutu dan Pengujian Mikrobiologi AMDK

Produk	Tahapan	Pengujian
Air baku	Air sumber	ALT, <i>E.coli</i> , coliform, jamur
	Artetis (sumur)	ALT, <i>E.coli</i> , coliform, jamur
Produk ½ jadi	Outlet <i>carbon filter</i>	ALT, <i>E.coli</i> , coliform
	Outlet <i>sand filter</i>	ALT, <i>E.coli</i> , coliform
	Outlet bak penampungan	ALT, <i>E.coli</i> , coliform
	Outlet <i>micro filter</i> I	ALT, <i>E.coli</i> , coliform
	Outlet <i>micro filter</i> II	ALT, <i>E.coli</i> , coliform
	Outlet <i>micro filter</i> III	ALT, <i>E.coli</i> , coliform
	Outlet <i>reverse osmosis</i>	ALT, <i>E.coli</i> , coliform, jamur
	Outlet <i>mixing tank</i>	ALT, <i>E.coli</i> , coliform, jamur
	Outlet tangki gravitasi	ALT, <i>E.coli</i> , coliform, jamur
	Produk	ALT, <i>E.coli</i> , coliform, jamur
Produk jadi	Stabilitas	ALT 10 ⁰ , ALT 10 ² , <i>E.coli</i> , coliform, jamur
Isolasi udara	Filling room	ALT, jamur
	Penataan botol	ALT, jamur
	Infeed	ALT, jamur
Operator dan peralatan	<i>Swabtest</i> operator	<i>E.coli</i> , coliform, , jamur
	<i>Swabtest</i> lid	ALT, <i>E.coli</i> , coliform, jamur
	<i>Swabtest</i> filler machine	ALT, <i>E.coli</i> , coliform, jamur
	<i>Swabtest</i> ember keranjang	ALT, <i>E.coli</i> , coliform, jamur
Bahan kemasan	Tutup botol	ALT, <i>E.coli</i> , coliform, jamur
	Botol	ALT, <i>E.coli</i> , coliform, jamur
	Cup	ALT, <i>E.coli</i> , coliform, jamur

Pada produk AMDK terdapat 2 jenis air baku sebagai bahan yang digunakan, yaitu air sumber yang berasal dari mata air Gunung Keji, Ungaran dan air artetis/sumur. Pengawasan mutu mikrobiologi yang dilakukan untuk keduanya meliputi ALT, *E.coli*, coliform, jamur. Pengawasan mutu mula-mula dilakukan dengan mengambil sampel air oleh petugas ahli dari unit QC di PT. Indotirta Jaya Abadi. Sampel air sumber diambil dari tangki pengangkut air yang terbuat dari *stainless steel*, sedangkan sampel air artetis diambil dari bak penampungan. Sampel air baku tersebut kemudian ditampung dalam botol kaca steril. Selanjutnya dilakukan inokulasi sampel ke media di dalam cawan petri. Inokulasi dilakukan dalam ruangan yang telah disterilisasi dengan alkohol 70 % dan penyinaran menggunakan sinar UV selama \pm 1-2 jam. Lampu UV yang digunakan diganti setiap 8000 jam untuk menjaga intensitasnya sehingga mampu bekerja optimal untuk mensterilisasi ruangan. Terdapat 3 macam media yang digunakan yaitu *Plate Count Agar* (PCA) untuk pengujian Angka Lempeng Total, *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) untuk pengujian *Escherichia coli* dan coliform, dan *Saboroud Dextrose Agar*

(SDA) untuk pengujian jamur. Selama melakukan inokulasi, sampel selalu didekatkan pada api spiritus untuk mencegah terjadinya kontaminasi. Selanjutnya sampel diinkubasi dalam inkubator dengan posisi cawan petri terbalik. Bagian tutupnya terletak di bagian bawah. Posisi demikian bertujuan untuk mencegah pengembunan pada permukaan tutup selama inkubasi agar air tidak menetes ke permukaan media agar. Proses inkubasi untuk pengujian ALT dilakukan 1 - 2 hari, pengujian *Escherichia coli* dan *Coliform* dilakukan 1 hari, sedangkan untuk pengujian jamur dilakukan 2 - 4 hari. Setelah proses inkubasi selesai, hasil lalu dihitung menggunakan metode TPC. Jika jumlah koloni yang terbentuk banyak, maka cawan petri dibagi menjadi n bagian. Lalu, dihitung jumlah koloni pada 1 bagian yang jumlahnya sedang, sehingga jumlah bakteri/ml yaitu jumlah koloni 1 bagian $\times n \times$ faktor pengenceran. Untuk menghitung koloni perambat (*spreader*), jika terjadi satu penggerombolan besar seperti rantai maka koloni dianggap satu. Bila satu atau lebih rantai terbentuk dan yang berasal dari sumber yang terpisah, maka setiap sumber dihitung satu koloni. Hasil dinyatakan dalam 2 angka penting, sedangkan angka ketiga dibulatkan.

Pengawasan mutu mikrobiologi juga dilakukan pada produk AMDK setengah jadi. Produk setengah jadi adalah air baku yang sudah mengalami pengolahan di unit *water treatment* namun belum diisikan ke dalam kemasan. Sampel produk setengah jadi diambil dari unit *water treatment* pada outlet *carbon filter*, *sand filter*, bak penampungan, *micro filter* I, *micro filter* II, *micro filter* III, *reverse osmosis*, tangki pencampuran, dan tangki gravitasi. Pengambilan sampel ini dilakukan setiap hari, kecuali untuk *micro filter* hanya dilakukan pengambilan sampel setiap hari Sabtu dan Senin. Pengambilan sampel untuk *micro filter* hanya dilakukan pada dua hari tersebut karena hanya bertujuan untuk mengetahui apakah *micro filter* sudah bersih setelah dilakukan perawatan peralatan yang meliputi pembersihan dan penggantian *filter* pada hari Minggu. Pada sampel yang diambil dari outlet *carbon filter*, *sand filter*, bak penampungan, *micro filter* I, *micro filter* II, *micro filter* III, dilakukan pengujian ALT, *E.coli*, dan coliform. Sedangkan pada sampel yang diambil dari outlet *reverse osmosis*, tangki pencampuran, dan tangki gravitasi dilakukan pengujian ALT, *E.coli*, coliform, dan jamur. Sampel lalu diinkubasi, dan hasilnya dihitung menggunakan metode TPC.

Pengawasan mutu juga dilakukan pada produk jadi, yaitu produk AMDK yang sudah dikemas dan siap untuk dipasarkan. Produk jadi digolongkan menjadi 2 jenis yaitu produk yang baru saja diproduksi dan produk stabilitas/ produk yang sudah disimpan selama 5 hari. Pengujian dilakukan pula pada produk stabilitas dengan tujuan untuk melihat apakah ada perubahan mutu secara mikrobiologi setelah produk disimpan. Pengambilan sampel produk jadi yaitu 2 buah produk jadi dari tiap mesin yang beroperasi, diambil secara acak pada waktu sebelum dan sesudah istirahat setiap shift. Pengambilan sampel produk jadi dilakukan hanya pada mesin yang beroperasi, sehingga apabila mesin yang beroperasi banyak maka jumlah sampel juga banyak. Jumlah mesin yang beroperasi setiap harinya tidak selalu sama, karena apabila jumlah produk yang tersedia di gudang masih cukup banyak untuk memenuhi permintaan pasar, maka tidak semua mesin perlu beroperasi. Pada awalnya sistem pengambilan sampel yang digunakan di unit QC di PT. Indotirta Jaya Abadi tidak seperti yang dilakukan saat ini. Dahulu sistem pengambilan sampel produk jadi yaitu beberapa buah produk jadi dari tiap mesin yang beroperasi, diambil secara acak setiap jam. Sistem pengambilan sampel tersebut dijalankan selama beberapa waktu dan hasil yang didapatkan selalu stabil dan memenuhi standar mutu yang ditetapkan. Kemudian sistem pengambilan sampel diubah menjadi seperti sekarang. Selain petugas QC di laboratorium, terdapat juga petugas QC lapangan yang melakukan pengontrolan setiap hari pada proses produksi. Apabila ditemukan masalah pada proses produksi oleh petugas QC lapangan, maka diambil sampel tambahan untuk diuji oleh petugas QC laboratorium. Pada sampel produk jadi yang baru diproduksi dilakukan pengujian ALT, *E.coli*, coliform, dan jamur. Sedangkan pada sampel produk stabilitas dilakukan pengujian ALT 10^0 , ALT 10^2 , *E.coli*, coliform, jamur.

Selain pengujian pada sampel produk, PT. Indotirta Jaya Abadi juga melakukan pengujian mikrobiologi pada udara di ruangan, operator bagian produksi, peralatan produksi, dan bahan kemas. Untuk isolasi udara dilakukan 2 macam pengujian mikrobiologi yaitu ALT dan jamur. Mula-mula 2 lokasi pengambilan contoh dalam 1 ruangan ditentukan. Untuk pengujian jamur, tutup cawan petri yang telah berisi SDA dibuka selama 30 menit dalam ruangan. Sedangkan untuk pengujian ALT, tutup cawan petri yang telah berisi PCA dibuka selama 30 menit dalam ruangan. Pada saat cawan

terbuka, beberapa mikroorganisme yang terdapat di udara ruang produksi akan menempel pada cawan, sehingga semakin banyak mikroorganisme yang terdapat di udara maka semakin banyak pula mikroorganisme yang akan menempel pada cawan. Untuk *swab test* operator dan peralatan serta bahan kemasan ada empat pengujian yaitu ALT, *E. coli*, coliform, dan jamur. Mula-mula *cotton buds* steril dan aquades steril disiapkan. Kemudian, *cotton buds* steril diusapkan pada benda yang akan diuji dan dimasukkan dalam tabung reaksi yang telah berisi 10 ml aquades steril. Setelah itu dibawa ke laboratorium QC, diinokulasi dengan mengambil 1 ml sampel dengan pipet steril dan dimasukkan cawan petri steril dalam *laminar air flow*. Lalu, medium dituang dan digoyangkan agar merata. Kemudian, diinkubasi dan hasilnya dihitung dengan metode TPC.

Pengawasan mutu mikrobiologi AMDK yang dilakukan oleh PT. Indotirta Jaya Abadi tidak hanya dilakukan oleh QC laboratorium namun juga dilakukan pengujian oleh pihak ketiga. QC laboratorium bertugas melakukan pengujian ALT, *E. coli*, coliform, dan jamur. Sedangkan untuk pengujian oleh pihak ketiga meliputi pengujian *Salmonella* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Hasil semua pengujian mikrobiologi yang dilakukan oleh QC laboratorium di PT. Indotirta Jaya Abadi didapatkan dalam waktu 5 hari. Selama menunggu keluarnya hasil pengujian tersebut, produk AMDK dikarantina atau ditahan tetap disimpan dalam gudang. Setelah semua hasil keluar dan produk dipastikan memenuhi standar yang ditetapkan, maka barulah produk AMDK dijual ke pasar. Adanya tahapan karantina ini dilakukan untuk memastikan semua produk yang diluncurkan ke pasar memenuhi standar mutu dan aman dikonsumsi oleh konsumen.

6. PEMBAHASAN

6.1. Pengawasan Mutu Air Minum Dalam Kemasan

Salah satu produk yang diproduksi oleh PT. Indotirta Jaya Abadi adalah air minum dalam kemasan (AMDK). Air merupakan salah satu kebutuhan pokok yang sangat vital bagi manusia, maka air yang diminum harus aman untuk dikonsumsi. Setiap hari dibutuhkan minimal 2 liter air minum bagi orang dewasa (Agustini, 2003). Syarat-syarat aman untuk dikonsumsi tersebut antara lain air tidak mengandung mikroba baik yang bersifat patogen maupun non patogen, tidak berbau, tidak berasa, dan tidak berwarna. Selain itu, air juga tidak boleh mengandung bahan yang tersuspensi dan bersifat keruh, pH air harus netral, tidak mengandung zat-zat organik serta mineral yang membahayakan bagi kesehatan manusia (Winarno, 1986).

Dalam memproduksi AMDK, PT. Indotirta Jaya Abadi menggunakan air baku yang digunakan berasal dari mata air Gunung Keji, Ungaran. Hal ini sesuai dengan pendapat Suhardi (1991) dan Sudarmadji *et al.*, (1994), yang menyatakan bahwa karakteristik air dari pegunungan memiliki kandungan zat organik yang rendah, jumlah mikroba rendah, dan kandungan mineralnya tinggi. Maka dari itu, air pegunungan merupakan sumber yang baik untuk produksi AMDK. Air baku ini diangkut dari mata air dengan menggunakan tangki yang terbuat dari *stainless steel* yang tidak mudah berkarat. Bahan-bahan untuk peralatan yang digunakan dan permukaan yang kontak dengan bahan pangan harus tidak menyebabkan adanya migrasi senyawa yang dapat mempengaruhi warna, bau, rasa dari bahan pangan. Syarat bahan yang digunakan untuk pembuatan peralatan harus aman, tahan korosi, mempunyai permukaan yang halus, dan mudah dibersihkan serta tahan terhadap goresan dan dekomposisi. Hal ini sudah sesuai dengan peralatan yang digunakan di PT. Indotirta Jaya Abadi untuk produksi di mana selain tangki air baku, mesin-mesin yang digunakan juga terbuat dari *stainless steel* sehingga mencegah adanya kontaminasi.

Pengawasan mutu AMDK melalui 3 pengujian utama, yaitu fisikokimia, mikrobiologi, dan *incoming material*. Penulis akan membahas lebih detail pada pengujian

mikrobiologi yang dilakukan oleh penulis selama kerja praktek di PT. Indotirta Jaya Abadi.

6.1.1. Pengujian Mikrobiologi AMDK

Menurut Sudarmadji *et al.*, (1994), pada industri AMDK harus melaksanakan pengujian analitik agar produk yang dihasilkan nantinya tetap stabil dan baik. Persyaratan mikrobiologi untuk standar mutu produk air minum sangat diperlukan di samping fisik dan kimiawi, karena di dalam air sangat mungkin terdapat mikroba yang bersifat patogen yang dapat membahayakan kesehatan konsumen. Ditambahkan Barlina *et al.*, (2007), uji mikrobiologis perlu dilakukan untuk menentukan berapa total mikroba yang terdapat pada produk dan selanjutnya dapat disimpulkan apakah produk tersebut masih aman untuk dikonsumsi. Pengujian mikrobiologi ini dimaksudkan untuk mendeteksi keberadaan mikroorganisme dan mengukur konsentrasinya (Winarno, 1986). Pengujian secara mikrobiologi sangat penting karena sering dijumpai air yang jernih dan terlihat bersih namun ternyata mengandung mikroorganisme yang berbahaya bagi kesehatan manusia (Alaerts & Santika, 1984). Dengan adanya pengontrolan mutu melalui pengujian mikrobiologi ini, AMDK yang dihasilkan oleh PT. Indotirta Jaya Abadi dapat dijaga kualitasnya supaya aman untuk dikonsumsi.

Pengujian mikrobiologi AMDK dilakukan pada air baku, *water treatment* (produk setengah jadi), produk jadi, udara di ruang filling dan penataan botol, operator dan peralatan, serta bahan kemasan. Secara umum tahapan yang dilakukan untuk pengawasan mutu tersebut meliputi sterilisasi alat menggunakan autoklaf dan oven, pengambilan sampel, sterilisasi media, sterilisasi ruangan inokulasi, inokulasi, inkubasi, dan perhitungan hasil dengan metode *Total Plate Count*. Menurut Fardiaz (1992) sterilisasi merupakan proses untuk membunuh semua jasad renik yang ada, sehingga jika ditumbuhkan dalam suatu medium tidak ada lagi jasad renik yang dapat berkembang biak. Sedangkan menurut Afrianto (2008) alat autoklaf yang digunakan berfungsi untuk mensterilkan berbagai macam alat dan bahan yang digunakan menggunakan uap air panas bertekanan. Peralatan laboratorium yang diperlukan untuk bekerja sudah steril dan aseptik sehingga risiko timbulnya kontaminasi dapat dicegah. Peralatan-peralatan yang sudah aseptik antara lain wadah yang digunakan sebagai tempat penyimpanan

sampel, perlengkapan sebagai pendukung agar tercapai kondisi steril, dan peralatan untuk pemindahan sampel atau media. Sterilisasi yang dilakukan di PT. Indotirta Jaya Abadi sudah baik karena melakukan sterilisasi pada semua alat yang digunakan sehingga meminimalkan kemungkinan terjadinya kontaminasi.

Pada produk AMDK terdapat 2 jenis air baku sebagai bahan yang digunakan, yaitu air sumber yang berasal dari mata air Gunung Keji, Ungaran dan air artesis/sumur. Pengawasan mutu mikrobiologi yang dilakukan untuk keduanya meliputi ALT, *E.coli*, coliform, jamur. Pengawasan mutu mula-mula dilakukan dengan mengambil sampel air oleh petugas ahli dari unit QC di PT. Indotirta Jaya Abadi. Menurut Afrianto (2008) pengambilan sampel merupakan bagian dari tahapan analisa mutu untuk mengurangi biaya yang besar, namun masih dapat mewakili kelompok yang lebih besar, sehingga hasil analisa dapat menggambarkan kondisi dari kelompok tersebut. Pengambilan sampel AMDK di PT. Indotirta Jaya Abadi sudah sesuai karena hasil analisa mampu mewakili kondisi produk – produk yang diproduksi bersamaan. Adanya kerjasama QC lapangan dan QC laboratorium untuk memastikan proses produksi selalu berjalan dengan baik juga menunjang kerepresentatifan sampel-sampel yang diambil. Selain itu menurut Afrianto (2008) prosedur yang baik dan benar mengenai pengambilan sampel bahan pangan harus memperhatikan dua hal yaitu peralatan yang digunakan steril dan pengambilan sampel sesuai dengan standar operasional prosedur (SOP). Dengan metode penyemprotan dengan alkohol 70 % dan pembakaran dengan api, serta penggunaan alat yang sudah disterilisasi sebelumnya, maka dapat dikatakan cara pengambilan sampel yang dilakukan sudah tepat karena mencegah berbagai kemungkinan kontaminasi sehingga mampu didapatkan hasil yang akurat. Petugas yang mengambil sampel juga merupakan petugas ahli dari unit QC di PT. Indotirta Jaya Abadi sehingga risiko terjadinya kesalahan dapat diperkecil. Hal ini sesuai dengan pernyataan Afrianto (2008) bahwa kemampuan teknik seseorang bekerja secara aseptik selama pengambilan sampel maupun pengujian mikrobiologi di lapangan dan di laboratorium sangat penting untuk mendapatkan hasil yang akurat.

Selanjutnya dilakukan inokulasi sampel ke media di dalam cawan petri. Terdapat 3 macam media yang digunakan yaitu *Plate Count Agar* (PCA) untuk pengujian Angka

Lempeng Total, *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA) untuk pengujian *Escherichia coli* dan coliform, dan *Saboroud Dextrose Agar* (SDA) untuk pengujian jamur. Menurut Afrianto (2008) media merupakan tempat yang baik untuk tumbuhnya mikroba, karena media memiliki nutrisi yang dibutuhkan oleh mikroba untuk tumbuh dan berkembang. Untuk pengujian Angka Lempeng Total (ALT) digunakan medium *Plate Count Agar* (PCA). Hal ini sesuai dengan pendapat Afrianto (2008), yang menyatakan bahwa PCA merupakan medium yang sesuai untuk menumbuhkan bakteri. Penambahan agar menjadikan medium berbentuk semi padat dan padat. Agar merupakan ekstrak rumput laut, yaitu karbohidrat yang didominasi oleh galaktosa dan tidak mengandung nutrisi, dan memiliki peran sebagai agen pengental yang baik. Agar mencair pada suhu 100°C dan mengental pada suhu 40°C. Pepton sebagai sumber nitrogen utama dalam media berfungsi untuk menunjang pertumbuhan bakteri. Pepton adalah produk campuran polipeptida, dipeptida, dan asam amino (Fachraniah *et al.*, 2002).

Untuk pengujian *Escherichia coli* dan *Coliform* digunakan medium *Eosin Methylene Blue Agar* (EMBA). Hal ini sesuai dengan pendapat Afrianto (2008), yang menyatakan bahwa media EMBA merupakan media selektif dan media diferensial karena mampu membedakan bakteri yang dapat memfermentasi laktosa dan memproduksi asam dalam jumlah besar dengan bakteri yang hanya memproduksi sedikit asam. Warna biru metalik yang dihasilkan oleh *Coliform* pada media EMBA menunjukkan sekresi asam yang banyak selama fermentasi laktosa yang menyebabkan cat mengalami presipitasi pada permukaan koloni dan memberikan warna metalik. EMBA mempunyai keistimewaan mengandung laktosa dan berfungsi untuk memilah mikroba yang memfermentasi laktosa seperti *E. coli* dengan mikroba yang tidak memfermentasikan laktosa seperti *S. aureus*; *P. aeruginosa* dan *Salmonella*. Mikroba yang memfermentasi laktosa menghasilkan koloni dengan inti berwarna gelap dengan kilap logam, sedangkan mikroba lain yang dapat tumbuh koloninya tidak berwarna. Adanya eosin dan *methylene blue* membantu mempertajam perbedaan tersebut. Media EMBA sangat baik untuk mengkonfirmasi bahwa kontaminan tersebut adalah *E. coli*. Untuk pengujian jamur digunakan medium *Saboroud Dextrose Agar* (SDA).

Selanjutnya sampel diinkubasi dalam inkubator dengan posisi cawan petri terbalik. Bagian tutupnya terletak di bagian bawah. Posisi demikian bertujuan untuk mencegah pengembunan pada permukaan tutup selama inkubasi agar air tidak menetes ke permukaan media agar. Hal ini sesuai dengan pernyataan Afrianto (2008) bahwa inkubator adalah alat untuk menginkubasi atau memeram mikroba pada suhu yang terkontrol. Alat ini dilengkapi dengan pengatur suhu dan pengatur waktu. Inkubator dapat digunakan untuk mempertahankan suhu optimum selama periode pertumbuhan mikroba. Inkubator mempunyai prinsip kerja seperti oven, dimana pengontrolan suhu dilakukan dengan menggunakan *thermostate*. Dengan demikian, suhu dapat diubah sesuai kebutuhan mikroba yang spesifik. Pada saat inkubasi, cawan petri disimpan dalam inkubator dengan posisi terbalik. Bagian tutupnya terletak di bagian bawah. Posisi demikian bertujuan untuk mencegah pengembunan pada permukaan tutup selama inkubasi agar air tidak menetes ke permukaan media agar. Setelah proses inkubasi selesai, hasil lalu dihitung menggunakan metode TPC. Jika jumlah koloni yang terbentuk banyak, maka cawan petri dibagi menjadi n bagian. Lalu, dihitung jumlah koloni pada 1 bagian yang jumlahnya sedang, sehingga jumlah bakteri/ml yaitu jumlah koloni 1 bagian $\times n \times$ faktor pengenceran. Untuk menghitung koloni perambatan (*spreader*), jika terjadi satu penggerombolan besar seperti rantai maka koloni dianggap satu. Bila satu atau lebih rantai terbentuk dan yang berasal dari sumber yang terpisah, maka setiap sumber dihitung satu koloni. Hasil dinyatakan dalam 2 angka penting, sedangkan angka ketiga dibulatkan.

Pengawasan mutu mikrobiologi juga dilakukan pada produk AMDK setengah jadi. Produk setengah jadi adalah air baku yang sudah mengalami pengolahan di unit *water treatment* namun belum diisikan ke dalam kemasan. Sampel mula-mula diambil dari unit *water treatment* kemudian diinokulasikan ke media steril. Sampel lalu diinkubasi, dan hasilnya dihitung menggunakan metode TPC. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Badan Pengawas Obat dan Makanan (2008) bahwa metode kuantitatif digunakan untuk mengetahui jumlah mikroba yang ada pada suatu sampel, umumnya dikenal dengan Angka Lempeng Total (ALT). Pengujian Angka Lempeng Total didasarkan pada anggapan bahwa setiap sel yang hidup akan berkembang biak menjadi satu koloni. Jadi jumlah koloni yang muncul pada cawan merupakan suatu indikasi tentang jumlah

mikroorganisme yang dapat hidup pada sampel. pengujian ini dilakukan untuk menentukan keberadaan bakteri aerob, anaerob fakultatif heterotrof, aerob mesofil, dan bakteri anaerob mesofil di dalam bahan baku air, produk setengah jadi dan produk jadi. Metode ini digunakan untuk menetapkan angka bakteri aerob mesofil yaitu bakteri yang melakukan metabolisme dengan bantuan oksigen dan bakteri yang hidup di daerah suhu antara 15° - 55°C , dengan suhu optimum 25° - 40°C dalam makanan dan minuman. Pengujian Angka Lempeng Total dapat merupakan indikator bagi status mutu mikrobiologi makanan terutama bakteri (Badan Pengawas Obat dan Makanan, 2008). Jumlah yang tinggi dari bakteri-bakteri tersebut seringkali sebagai petunjuk bahan baku yang tercemar, sanitasi yang tidak memadai, kondisi (waktu dan atau suhu) yang tidak terkontrol selama proses produksi atau selama penyimpanan ataupun kombinasi dari berbagai kondisi tersebut (Badan Pengawas Obat dan Makanan, 2008).

Pengawasan mutu juga dilakukan pada produk jadi, yaitu produk AMDK yang sudah dikemas dan siap untuk dipasarkan. Produk jadi digolongkan menjadi 2 jenis yaitu produk yang baru saja diproduksi dan produk stabilitas/ produk yang sudah disimpan selama 5 hari. Pengujian dilakukan pula pada produk stabilitas dengan tujuan untuk melihat apakah ada perubahan mutu secara mikrobiologi setelah produk disimpan. Pada sampel produk jadi yang baru diproduksi dilakukan pengujian ALT, *E.coli*, coliform, jamur. Sedangkan pada sampel produk stabilitas dilakukan pengujian ALT 10^0 , ALT 10^2 , *E.coli*, coliform, jamur. Pengujian terhadap *E. coli* dan *Coliform* dilakukan karena *Coliform* merupakan indikator untuk menentukan air tercemar atau tidak. Mikroba indikator adalah golongan atau spesies bakteri yang kehadirannya dalam makanan dalam jumlah di atas batas tertentu, merupakan pertanda bahwa makanan telah terpapar dengan kondisi-kondisi yang memungkinkan berkembang biaknya mikroba patogen. Mikroba indikator digunakan untuk menilai keamanan dan mutu mikrobiologi makanan. Hal ini disebabkan karena *Coliform* memiliki habitat alami di dalam saluran pencernaan manusia dan binatang berdarah panas dan biasanya terdapat dalam jumlah besar, sehingga apabila *Coliform* terdapat pada sampel air, maka artinya air tersebut telah terkontaminasi oleh feses dan menjadi tidak aman untuk dikonsumsi (Badan Pengawas Obat dan Makanan, 2008). Di antara berbagai jenis bakteri yang termasuk kelompok *Coliform*, *E. coli* merupakan bakteri yang jumlahnya paling banyak di dalam feses dan

dapat hidup lama di air dibandingkan dengan bakteri patogen yang lain. Jadi apabila di dalam sampel air tidak ditemukan adanya *E. coli* maka dapat dianggap bahwa bakteri patogen yang lain juga tidak ada (Gaman & Sherrington, 1994). Lebih lanjut mengenai *E. coli*, menurut Afrianto (2008) *E. coli* merupakan bakteri gram negatif, berbentuk batang, mampu memfermentasi berbagai karbohidrat seperti glukosa, laktosa, manitol dan arabinosa. Patogen ini dikenal sebagai penghasil verotoksin yang umumnya dapat mengakibatkan diare berdarah pada manusia. Selain itu, patogen ini dapat menyebabkan uremia hemolitik, yang ditandai dengan trombositopenia, anemia hemolitik, dan gagal ginjal akut terutama pada anak-anak. Beberapa jenis penyakit lain yang dapat ditularkan oleh bakteri *coliform* melalui air adalah penyakit perut seperti tipus, kolera dan disentri. Selain pengujian pada sampel produk, PT. Indotirta Jaya Abadi juga melakukan pengujian mikrobiologi pada udara di ruangan, operator bagian produksi, peralatan produksi, dan bahan kemasan. Hal ini dilakukan untuk mencegah kemungkinan terjadinya kontaminasi yang dapat menurunkan kualitas produk.

Pengawasan mutu mikrobiologi AMDK yang dilakukan oleh PT. Indotirta Jaya Abadi tidak hanya dilakukan oleh QC laboratorium namun juga dilakukan pengujian oleh pihak ketiga. QC laboratorium bertugas melakukan pengujian ALT, *E. coli*, coliform, dan jamur. Sedangkan untuk pengujian oleh pihak ketiga meliputi pengujian *Salmonella* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Jenis-jenis pengujian mikrobiologi yang dilakukan tersebut sudah sesuai dengan jenis pengujian cemaran mikroba yang tercantum dalam SNI 01-3553-2006 tentang AMDK yaitu ALT, bakteri berbentuk coli, *Salmonella* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

Hasil semua pengujian mikrobiologi yang dilakukan oleh QC laboratorium di PT. Indotirta Jaya Abadi didapatkan dalam waktu 5 hari. Selama menunggu keluarnya hasil pengujian tersebut, produk AMDK dikarantina atau ditahan tetap disimpan dalam gudang. Setelah semua hasil keluar dan produk dipastikan memenuhi standar yang ditetapkan, maka barulah produk AMDK dijual ke pasar. Adanya tahapan karantina ini dilakukan untuk memastikan semua produk yang diluncurkan ke pasar memenuhi standar mutu dan aman dikonsumsi oleh konsumen.

Melihat proses awal hingga akhir pengawasan mutu yang dilakukan oleh unit OC di PT. Indotirta Jaya Abadi dapat dikatakan sudah baik. Hal ini karena pengontrolan yang dilakukan mencakup semua aspek mulai dari bahan baku, peralatan yang digunakan, kebersihan ruangan dan pekerja, dan aspek-aspek lain yang berpengaruh terhadap kualitas produk yang dihasilkan. Sterilisasi dan kebersihan mendapat perhatian dan menjadi fokus utama dalam pengontrolan mutu.



7. KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

- PT. Indotirta Jaya Abadi sudah menerapkan standar mutu yang ketat dan baik dalam memproduksi berbagai produk minuman yang dihasilkan.
- Pengontrolan mutu dilakukan mulai dari bahan baku, alat, produk setengah jadi, produk jadi, pekerja, ruang produksi, hingga lingkungan di sekitar produk.
- Pengawasan mutu mikrobiologi AMDK Aguaria yang dilakukan di PT. Indotirta Jaya Abadi sudah baik.

7.2 Saran

- Perlu dilakukan pengawasan yang lebih ketat untuk memastikan pekerja mengikuti semua prosedur (terutama prosedur sanitasi) dengan benar untuk memastikan mutu dan kualitas produk.
- Perlu pengawasan lebih ketat untuk memastikan pekerja selalu menggunakan alat-alat perlengkapan seperti masker, penutup kepala, sarung tangan dengan benar.
- Perlu peningkatan sanitasi untuk meningkatkan kebersihan mesin.

8. DAFTAR PUSTAKA

Afrianto, E. (2008). Pengawasan Mutu Bahan/Produk Pangan Jilid 2 untuk SMK. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Jakarta.

Agustini, S. (2003). Analisa Risiko Bahaya Dan Identifikasi Titik Kendali Kritis Pada Industri Air Minum Dalam Kemasan. <http://www.bsn.go.id/files/348256349/Litbang%202009/Bab%208.pdf>. Diakses 10 November 2013.

Alaerts, G. & S. S. Santika. (1984). Analisa Air. Usaha Nasional. Surabaya.

Badan Pengawas Obat dan Makanan. (2008). Pengujian Mikrobiologi Pangan. Info POM Vol. 9 No. 2, Maret 2008. <http://perpustakaan.pom.go.id/KoleksiLainnya/Buletin%20Info%20POM/0208.pdf>. 10 November 2013.

Badan Standarisasi Nasional. (2006). Air Minum Dalam Kemasan. SNI 01-3553-2006. ICS 67.160.20.

Barlina, R., S. Karouw, J. Towaha dan R. Hutapea. (2007). Pengaruh Perbandingan Air Kelapa dan Penambahan Daging Kelapa Muda Serta Lama Penyimpanan Terhadap Serbuk Minuman Kelapa. Jurnal Littri 13 (12): 73 – 80.

Fachraniah, Dedi, Fardiaz dan T. Idiyanti. (2002). Pembuatan Pepton Dari Bungkil Kedelai Dan Khamir Dengan Enzim Papain Untuk Media Pertumbuhan Bakteri. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan 8 (3): 260 – 266.

Fardiaz, S. (1992). Mikrobiologi Pangan. Gramedia. Jakarta.

Gaman, P. M. & K. B. Sherrington. (1994). Ilmu Pangan: Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi, dan Mikrobiologi. UGM Press. Yogyakarta.

Sudarmadji, S. ; B. Haryono dan Suhardi. (1994). Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty Yogyakarta. Yogyakarta.

Suardi. (1991). Petunjuk Laboratorium Analisa Air dan Penggunaan Limbah. PAU Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Winarno, F. G. (1986). Air Untuk Industri Pangan. PT Gramedia. Jakarta.

9. LAMPIRAN

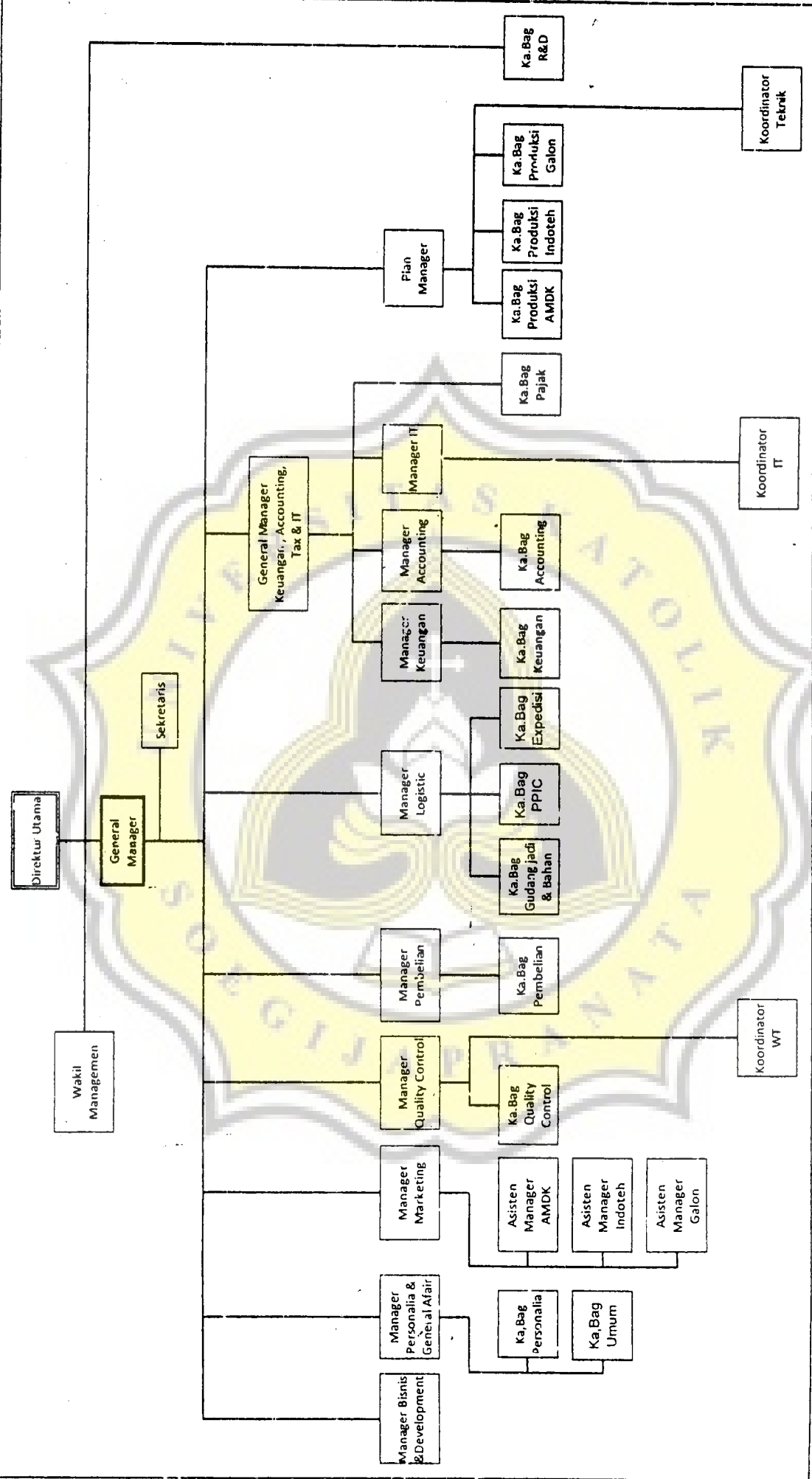
9.1. Struktur Organisasi PT. Indotirta Jaya Abadi

9.2. SNI 01-3553-2006 tentang AMDK

9.3. Daftar Penilaian Kerja Praktek

9.4. Presensi Kerja Praktek



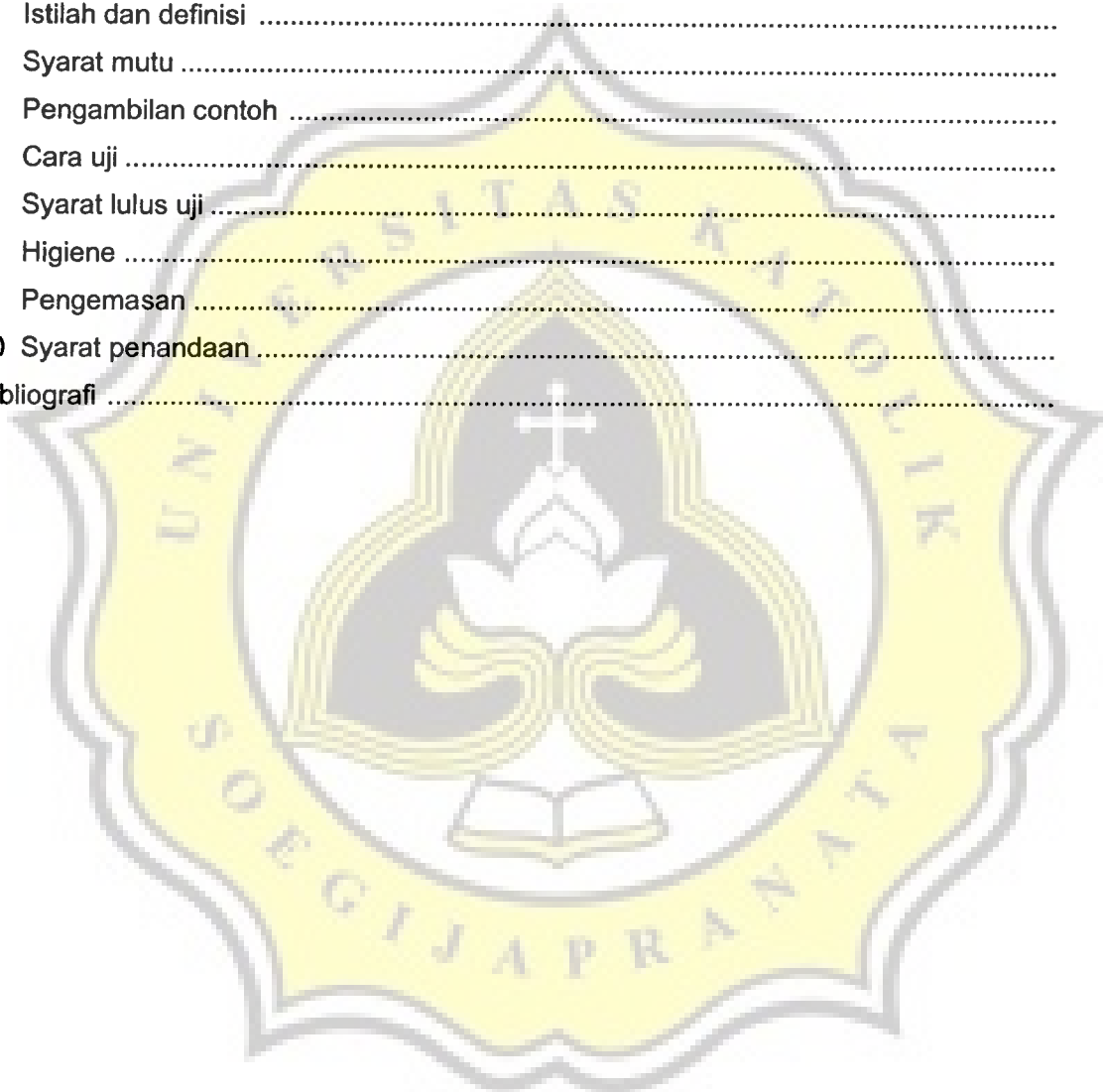




Air minum dalam kemasan

Daftar isi

Daftar isi	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Syarat mutu	2
5 Pengambilan contoh	3
6 Cara uji	3
7 Syarat lulus uji	8
8 Higiene	8
9 Pengemasan	8
10 Syarat penandaan	8
Bibliografi	9



Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) *Air minum dalam kemasan ini* merupakan revisi SNI 01-3553-1996, *Air minum dalam kemasan*. Standar ini merupakan revisi yang ketiga dengan perubahan pada persyaratan mutu air minum dalam kemasan yang meliputi dua kategori yaitu air mineral dan air demineral.

Maksud dan tujuan penyusunan standar ini adalah sebagai acuan sehingga air minum dalam kemasan yang beredar di pasaran dapat terjamin mutu dan kemasannya.

Standar ini dirumuskan oleh Panitia Teknis Makanan dan Minuman dan telah dibahas dalam rapat konsensus nasional pada tanggal 11 Desember 2003 di Jakarta. Hadir dalam rapat tersebut wakil-wakil dari konsumen, produsen, Lembaga ilmu pengetahuan dan teknologi, laboratorium uji dan instansi terkait lainnya

Dalam perumusan SNI ini telah memperhatikan hal-hal yang tertera dalam:

1. Undang-undang RI No. 7 Tahun 1996 tentang Pangan
2. Peraturan Pemerintah No. 69 tahun 1999 tentang Label dan Iklan Pangan.
3. Surat Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Nomor 705/MPPKep/11/2003 tentang Persyaratan Teknis Industri Air minum Dalam kemasan dan Perdaganganannya.
4. Peraturan Menteri Kesehatan nomor 907/MENKES/SK/VII/2002 tentang syarat-syarat untuk pengawasan Kualitas Air Minum.

Air minum dalam kemasan

1 Ruang lingkup

Standar ini meliputi acuan normatif, istilah dan definisi, syarat mutu, pengambilan contoh, cara uji, syarat lulus uji, higiene, pengemasan dan syarat penandaan untuk air minum dalam kemasan.

2 Acuan normatif

SNI 01-3554, *Cara uji air minum dalam kemasan.*

SNI 01-6242-2000, *Air mineral alami.*

SNI 19-0428-1998, *Petunjuk pengambilan contoh padatan.*

SNI 06-4162-1996, *Metode pengujian kadar perak dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara tungku karbon.*

SNI 01-2897-1992, *Cara uji cemaran mikroba.*

SNI 06-2472-1991, *Metode pengujian kadar kobal dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara tungku karbon.*

Codex Stan 108-108, (Rev.1 1987), *Codex Standard for Natural Water.*

3 Istilah dan definisi

3.1

air minum dalam kemasan

air baku yang telah diproses, dikemas, dan aman diminum mencakup air mineral dan air demineral

3.2

air baku

air yang telah memenuhi persyaratan kualitas air bersih sesuai peraturan yang berlaku

3.3

air mineral

air minum dalam kemasan yang mengandung mineral dalam jumlah tertentu tanpa menambahkan mineral

3.4

air demineral

air minum dalam kemasan yang diperoleh melalui proses pemurnian seperti destilasi, deionisasi, reverse osmosis, dan proses setara

4 Syarat mutu

Tabel 1 Persyaratan mutu air minum dalam kemasan

No.	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan	
			Air mineral	Air demineral
1.	Keadaan			
1.1	Bau	-	Tidak berbau	Tidak berbau
1.2	Rasa		Normal	Normal
1.3	Warna	Unit Pt-Co	maks. 5	maks. 5
2.	pH	-	6,0 – 8,5	5,0 – 7,5
3.	Kekeruhan	NTU	maks. 1,5	maks. 1,5
4.	Zat yang terlarut	mg/l	maks. 500	maks. 10
5.	Zat organik (angka KMnO_4)	mg/l	maks. 1,0	-
6.	Total organik karbon	mg/l	-	maks. 0,5
7.	Nitrat (sebagai NO_3)	mg/l	maks. 45	-
8.	Nitrit (sebagai NO_2)	mg/l	maks. 0,005	-
9.	Amonium (NH_4)	mg/l	maks. 0,15	-
10.	Sulfat (SO_4)	mg/l	maks. 200	-
11.	Klorida (Cl)	mg/l	maks. 250	-
12.	Fluorida (F)	mg/l	maks. 1	-
13.	Sianida (CN)	mg/l	maks. 0,05	-
14.	Besi (Fe)	mg/l	maks. 0,1	-
15.	Mangan (Mn)	mg/l	maks. 0,05	-
16.	Klor bebas (Cl_2)	mg/l	maks. 0,1	-
17.	Kromium (Cr)	mg/l	maks. 0,05	-
18.	Barium (Ba)	mg/l	maks. 0,7	-
19.	Boron (B)	mg/l	maks. 0,3	-
20.	Selenium (Se)	mg/l	maks. 0,01	-
21	Cemaran logam			
21.1	Timbal (Pb)	mg/l	maks. 0,005	maks. 0,005
21.2	Tembaga (Cu)	mg/l	maks. 0,5	maks. 0,5
21.3	Kadmium (Cd)	mg/l	maks. 0,003	maks. 0,003
21.4	Raksa (Hg)	mg/l	maks. 0,001	maks. 0,001
21.5	Perak (Ag)	mg/l	-	maks. 0,025
21.6	Kobalt (Co)	mg/l	-	maks. 0,01
22	Cemaran arsen	mg/l	maks. 0,01	maks. 0,01
23	Cemaran mikroba :			
23.1	Angka lempeng total awal *)	Koloni/ml	maks. $1,0 \times 10^2$	maks. $1,0 \times 10^2$
23.2	Angka lempeng total akhir **)	Koloni/ml	maks. $1,0 \times 10^5$	maks. $1,0 \times 10^5$
23.3	Bakteri bentuk koli	APM/100ml	< 2	< 2
23.4	<i>Salmonella</i>	-	Negatif/100ml	Negatif/100ml
23.5	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Koloni/ml	Nol	Nol
Keterangan *) Di Pabrik **) Di Pasaran				

5 Pengambilan contoh

Cara pengambilan contoh sesuai dengan SNI 19-0428-1998, *Petunjuk pengambilan contoh padatan*, atau revisinya.

6 Cara uji

6.1 Persiapan contoh

Homogenkan contoh dengan cara mengocok, membolak-balikkan kemasan ke atas dan ke bawah.

6.2 Keadaan contoh

6.2.1 Bau dan rasa

Cara uji bau dan rasa sesuai SNI. 01-3554, *Cara uji air minum dalam kemasan*.

6.2.2 Warna

Cara uji warna sesuai SNI 01-3554, *Cara uji air minum dalam kemasan*.

6.3 pH

Cara uji pH sesuai SNI 01-3554, *Cara uji air minum dalam kemasan*.

6.4 Kekeruhan

Cara uji kekeruhan sesuai SNI 01-3554, *Cara uji air minum dalam kemasan*.

6.5 Zat yang terlarut

Cara uji zat yang terlarut sesuai SNI 01-3554, *Cara uji air minum dalam kemasan*.

6.6 Zat organik (angka KMnO_4)

Cara uji zat organik sesuai SNI 01-3554, *Cara uji air minum dalam kemasan*.

6.7 Total organik karbon

6.7.1 Prinsip

Karbon organik dioksidasi menjadi karbon dioksida (CO_2) oleh persulfat dengan adanya sinar ultraviolet, CO_2 yang dihasilkan diukur secara langsung dengan alat inframerah non dispersi, direduksi menjadi metana dan diukur dengan detektor ionisasi pembakaran (*flame ionization detector*).

6.7.2 Peralatan

- Alat analisa total organik karbon
- Penyuntik mikro 0 μl – 1 μl ; 0 μl – 50 μl ; 0 μl – 250 μl ;
- Labu ukur 1000 ml

6.7.3 Pereaksi

- a) Air suling bebas CO₂
- b) Asam fosfat (H₃PO₃) atau asam sulfat H₂SO₄
- c) Larutan baku karbon organik
 - larutkan 2,1254 g kalium biftalat anhidrat (C₈H₅KO₄) dalam air bebas CO₂ dan encerkan menjadi 1000 ml;
 - 1,0 ml = 1,00 mg karbon;
 - atau dapat menggunakan senyawa lain yang mempunyai kemurnian dan kestabilan yang cukup serta larut dalam air. Awetkan dengan menambahkan asam fosfat atau asam sulfat sampai ≤ 2 .
- d) Larutan baku karbon anorganik
 - larutkan 4,4122 g natrium karbonat (Na₂CO₃) anhidrat dalam air;
 - tambahkan 3,497 g natrium bikarbonat (NaHCO₃)
 - 1,0 ml = 1,00 mg karbon.
- e) Gas pembawa
Oksigen murni atau udara bebas CO₂ dan mengandung hidrokarbon (metana) kurang dari 1 ppm.
- f) *Purging* gas
Gas yang bebas CO₂ dan hidrokarbon

6.7.4 Cara kerja

- a) Siapkan alat sesuai instruksi alat
- b) Penyiapan contoh
 - Homogenkan contoh

Jika karbon organik terlarut ditetapkan :

 - Saring contoh dan pereaksi air melalui saringan vakum 0,45 µm;
 - Sebelumnya rendam alat penyaring dalam larutan HNO₃ 1:1 selama 1 malam dan cuci sampai bersih.

Untuk penetapan NPOC (*Nonpergeable organic carbon*)

 - Masukkan 15 ml sampai 30 ml contoh ke dalam labu Erlenmeyer dan asamkan sampai pH 2 dengan asam fosfat. Alirkan gas pencuci sesuai dengan rekomendasi pabrik.
- c) Injeksi contoh
 - ambil bagian contoh yang telah disiapkan dengan alat injeksi;
 - pilih ukuran/volume contoh sesuai dengan petunjuk dari *manual* alat;
 - kocok contoh dengan pengaduk magnet, pilih jarum injeksi dengan ukuran partikel contoh;
 - injeksikan contoh dan standar ke alat analisa sesuai dengan petunjuk alat dan catat respon yang terjadi.
- d) Penyiapan kurva standar
 - siapkan deret standar karbon organik dengan kisaran konsentrasi karbon organik di dalam contoh;
 - injek standar dan blanko dan catat respon yang dihasilkan;
 - tetapkan *area peak* standar dengan mengurangi area blanko. Penetapan berdasarkan tinggi *peak* mungkin tidak cukup karena perbedaan laju oksidasi dari standar dan contoh;
 - koreksi *area peak* standar dengan mengurangi area blanko air pereaksi dan plot konsentrasi karbon organik dalam ml/l terhadap *area peak* yang telah dikoreksi;
 - injeksikan contoh dan blanko. Kurangi *area peak* contoh dengan *area peak* blanko dan tetapkan karbon organik dari kurva standar.

6.7.5 Perhitungan

Hitung total organik karbon dengan menggunakan rumus:

Total organik karbon = $(KT - KA)$ mg/l

dengan:

KT adalah Kadar karbon total;

KA adalah karbon anorganik.

6.8 Nitrat

Cara uji nitrat sesuai dengan SNI 01-3554, *Cara uji air minum dalam kemasan..*

6.9 Nitrit

Cara uji nitrit sesuai dengan SNI 01-3554, *Cara uji air minum dalam kemasan.*

6.10 Amonium

Cara uji amonium sesuai dengan SNI 01-3554, *Cara uji air minum dalam kemasan.*

6.11 Sulfat

Cara uji sulfat sesuai dengan SNI 01-3554, *Cara uji air minum dalam kemasan.*

6.12 Klorida

Cara uji klorida sesuai dengan SNI 01-3554, *Cara uji air minum dalam kemasan.*

6.13 Fluorida

Cara uji fluorida sesuai dengan SNI 01-3554, *Cara uji air minum dalam kemasan.*

6.14 Sianida

Cara uji sianida sesuai dengan SNI 01-3554, *Cara uji air minum dalam kemasan.*

6.15 Besi

Cara uji besi sesuai dengan SNI 01-3554, *Cara uji air minum dalam kemasan.*

6.16 Mangan

Cara uji mangan sesuai dengan SNI 01-3554, *Cara uji air minum dalam kemasan .*

6.17 Klor bebas

Cara uji klor bebas sesuai dengan SNI 01-3554, *Cara uji air minum dalam kemasan .*

6.18 Kromium

Cara uji kromium sesuai dengan SNI 01-3554, *Cara uji air minum dalam kemasan.*

6.19 Barium

Cara uji barium sesuai dengan SNI 01-3554, *Cara uji air minum dalam kemasan.*

6.20 Boron

Cara uji boron sesuai dengan SNI 01-3554, *Cara uji air minum dalam kemasan.*

6.21 Selenium

Cara uji selenium sesuai dengan SNI 01-3554, *Cara uji air minum dalam kemasan.*

6.22 Cemar an logam

6.22.1 Timbal

Cara uji timbal sesuai dengan SNI 01-3554, *Cara uji air minum dalam kemasan.*

6.22.2 Tembaga

Cara uji tembaga sesuai dengan SNI 01-3554, *Cara uji air minum dalam kemasan.*

6.22.3 Kadmium

Cara uji kadmium sesuai dengan SNI 01-3554, *Cara uji air minum dalam kemasan.*

6.22.4 Raksa

Cara uji raksa sesuai dengan SNI 01-3554, *Cara uji air minum dalam kemasan.*

6.22.5 Perak

Cara uji perak sesuai dengan SNI 06-4162-1996, *Metode pengujian kadar perak dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara tungku karbon atau revisinya.*

6.22.6 Kobal

Cara uji kobal sesuai dengan SNI 06-4162-1996, *Metode pengujian kadar perak dalam air dengan alat spektrofotometer serapan atom secara tungku karbon atau revisinya.*

6.23 Cemar an arsen

Cara uji cemaran arsen sesuai dengan SNI 01-3554, *Cara uji air minum dalam kemasan.*

6.24 Cemar an mikroba

6.24.1 Angka lempeng total awal

Cara uji angka lempeng total awal sesuai dengan SNI 01-2897-1992, *Cara uji cemaran mikroba, atau revisinya.*

6.24.2 Angka lempeng total akhir

Cara uji angka lempeng total akhir sesuai dengan SNI 01-2897-1992, *Cara uji cemaran mikroba*, atau revisinya.

6.24.3 Bakteri bentuk koli

6.24.3.1 Metode APM

Cara uji bakteri bentuk koli metode APM sesuai dengan SNI 01-2897-1992, *Cara uji cemaran mikroba*, atau revisinya.

6.24.3.2 Metode penyaringan (*Membran filter*)

6.24.3.2.1 Prinsip

Pertumbuhan bakteri bentuk koli setelah contoh diinkubasikan dalam pembenihan yang cocok selama 24 jam sampai 48 jam pada suhu $36\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

6.24.3.2.2 Peralatan

- pipet ukur 10 ml atau gelas ukur 100ml;
- cawan Petri diameter 50 – 60 mm;
- penyaring membran $0,45\text{ }\mu\text{m}$;
- pinset;
- unit alat penyaringan (*filtration unit*);
- lemari pengering $36\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

6.24.3.2.3 Pembenihan

Violet red bile agar.

6.24.3.2.4 Cara kerja

- pasang peralatan penyaring membran yang terdiri dari corong, membran penyaring dan penampung yang telah disterilkan lebih dahulu, dan hubungkan dengan sistem vakum;
- masukkan 100 ml cuplikan contoh atau sejumlah yang diperlukan ke dalam corong dari alat penyaring dengan menggunakan pipet atau gelas ukur steril;
- pergunakan vakum untuk menyaring cuplikan melalui membran dan saring cairan pembilas;
- bilas seluruh permukaan dalam corong penyaring dengan air pengencer atau air suling steril yang jumlahnya sama dengan jumlah cuplikan yang disaring dan saring cairan pembilas;
- sesudah pembilasan selesai, hentikan vakum;
- buka kembali peralatan penyaring, dengan menggunakan pinset yang steril angkat membran penyaring dari alat penyaring;
- letakkan membran penyaring di atas pembenihan *violet red bile* agar dalam cawan petri (usahakan jangan ada gelembung udara di bawah membran);
- inkubasikan cawan dengan posisi terbalik pada $36\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama 48 jam;
- hitung koloni yang berwarna merah gelap yang berukuran $0,5\text{ mm}$ atau lebih pada membran yang menyatakan jumlah bakteri bentuk koli dalam 100 ml contoh.

6.24.4 Salmonela

Cara uji salmonela sesuai dengan SNI 01-2897-1992, *Cara uji cemaran mikroba*, atau revisinya.

6.24.5 *Pseudomonas aeruginosa*

Cara uji *Pseudomonas aeruginosa* sesuai dengan SNI 01-6242-2000, *Air mineral alami*.

7 Syarat lulus uji

Produk dinyatakan lulus uji apabila memenuhi spesifikasi persyaratan mutu air minum dalam kemasan sesuai pasal 4.

8 Higiene

Air minum dalam kemasan harus diproduksi secara higienis termasuk cara penyiapan dan penanganan sesuai dengan persyaratan Teknis Industri Air minum Dalam Kemasan dan Perdaganganannya.

9 Pengemasan

Produk dikemas dalam wadah yang tertutup rapat, tidak dipengaruhi atau mempengaruhi isi, aman selama penyimpanan dan pengangkutan, sesuai Persyaratan Teknis Industri Air minum Dalam Kemasan dan Perdaganganannya.

10 Syarat penandaan

Syarat penandaan sesuai peraturan tentang Label Iklan Pangan.

Bibliografi

Committee of Revision of the United States Pharmacopoeia Convention Inc. 1995. The United state Pharmacopoeia (USP) 23. The national Formulary (NF) 18. The Board of Trustees, Washington DC..

Standard Methods for The Examination of water and Wastewater, American Public Health Association; American Water Works Association; Water Environment Federation 20th ed. Washington DC, 1998.





UNIVERSITAS KATOLIK
SOEGIJAPRANATA

Fakultas Teknologi Pertanian
Program Studi Teknologi Pangan

Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Duwur Semarang 50234
Telp. 024-8441555 (hunting) Fax. 024-8445265. 8415429
e-mail : unika@unika.ac.id http : //www.unika.ac.id

DAFTAR PENILAIAN KERJA PRAKTEK

NAMA PERUSAHAAN : PT. Indotirta Jaya Abadi
NAMA PESERTA : T.Chrestella Meryl S
NOMOR INDUK MAHASISWA : 11.70.0020
FAKULTAS : Teknologi Pertanian UNIKA Soegijapranata
Semarang
JURUSAN : Teknologi Pangan

NO.	ASPEK PENILAIAN	NILAI
1.	Disiplin	80
2.	Kerja sama	82
3.	Inisiatif	83
4.	Tanggung jawab	80
5.	Kebersihan	80
6.	Sikap	80

* Rentang nilai : > 75 sangat baik
66 - 75 baik
55 - 66 cukup
< 55 kurang

Semarang, 25 September 2000

Pembimbing Perusahaan,



P. T. INDOTIRTA JAYA ABADI
Jl. Pawiyatan, No. 705 (Rm. 10)
Telp. (024) 8415533 (hunting)
Semarang

(tanda tangan)

Nama : Rini Agurni

Jabatan: Spv QC.



PRESENSI KERJA PRAKTEK

Nama : T. Chrestella M.S.

NIM : 11.70.0020

Judul :

Pembimbing I :

Pembimbing II :

Tgl.	Waktu		Kegiatan	Paraf Pembimbing Lap.
	Masuk	Pulang		
22	08.00	16.30	Coding, Inokulasi, Sampling, Sanitasi, preparasi	
24	08.00	16.30	- - -	
25	08.00	16.00	coding, inokulasi, sampling, media, sanitasi, preparasi	
26	08.00	16.00	coding, inokulasi, media, sampling, sanitasi, preparasi, filtrasi	
27	08.00	13.00	coding, inokulasi, sampling, sanitasi, preparasi	
30	08.00	13.00	isolasi udara, coding, swab test, sampling, sanitasi, preparasi,	
31	11.00	16.00	membuat media, sampling, sanitasi, preparasi	
1	08.00	16.00	membuat media, sampling, sanitasi, preparasi	
2	08.00	16.00	membuat media, sampling, sanitasi, preparasi	
3	08.00	13.00	membuat media, sampling, sanitasi, preparasi	
12	08.00	16.00	coding, inokulasi, membuat media, sampling, sanitasi, preparasi	
13	11.00	16.00	Inokulasi, sanitasi	
14	08.00	16.00	Inokulasi, coding, preparasi, sampling, sanitasi, membuat media	
15	09.00	16.00	inokulasi, preparasi, sampling, sanitasi, membuat media, coding	
16	08.00	16.00	coding, inokulasi, preparasi, sampling, sanitasi, membuat media	

Catatan :

Semarang, 24 Agustus 2013

(..... Cindy Lorian, S.TP.)
Pembimbing Lapangan



Jl. Pawiyatan Luhur IV/1 Bendan Duwur Semarang 50234
Telp. 024-8441555 (hunting) Fax. 024-8445265. 8415429
e-mail : unika@unika.ac.id [http : //www.unika.ac.id](http://www.unika.ac.id)

Nama : T. Chrestella M. S

NIM : 11.70.0020

Judul :


Pembimbing I :

Pembimbing II:

[illegible]

Catatan :

Semarang 24 Agustus 2013

.....

 (..... Cindy Lorian, S.TP.....)
Pembimbing Lapangan